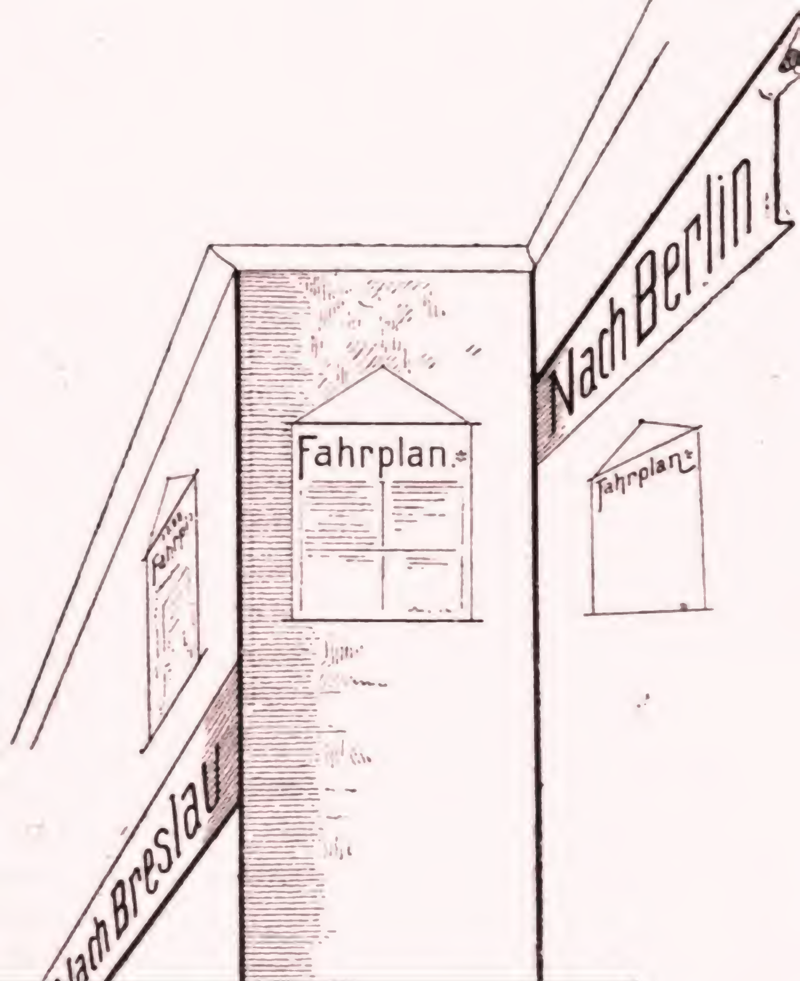


Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane

Deutsche Gesellschaft für Psychologie







Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und Arthur König.

16. Band.



Leipzig, 1898.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Inhaltsverzeichniss.

Abhandlungen.

Literaturbericht.

I. Allgemeines.

III. Physiologie der nervösen Zentralorgane.

IV. Sinnesempfindungen. Allgemeines.

V. Physiologische und psychologische Optik.

Seite

VI. Physiologische und psychologische Akustik.

VII. Die übrigen spezifischen Sinnesempfindungen.

VIII. Raum, Zeit, Bewegung, Zahl.

IX. Bewusstsein und Unbewusstes. Aufmerksamkeit. Schlaf. Ermüdung.

X. Uebung, Assoziation und Gedächtniss.

XI. Vorstellungen.

XII. Gefühle.

XIII. Bewegungen und Handlungen.

XIV. Neuro- und Psychopathologie.

XV. Sozialpsychologie, Sittlichkeit und Verbrechen.

Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig.

Soeben ist bei mir erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Beiträge

zur

Akustik und Musikwissenschaft

herausgegeben

von

Dr. Carl Stumpf,

o. Professor an der Universität zu Berlin.

---

1. Heft:

C. Stumpf: Konsonanz und Dissonanz.

Preis: 3 Mk. 60 Pf.

Inhalt.

Vorwort.

Die nächste Veranlassung zur Herausgabe dieser „Beiträge“ bildete für mich der Entschluss, an Stelle der zwei noch rückständigen Bände der „Tonpsychologie“ Untersuchungen zur Musiktheorie in anderer Form an die Oeffentlichkeit zu bringen. Indem

ich, wie man doch thun soll, an die Leser dachte, erschien mir für die ersten und die letzten Bände ein sehr ungleiches Publikum: für jene mehr die psychologischen Fachgenossen, für diese mehr die Musikgelehrten und die nachdenklichen Musiker. Psychologen und Physiologen dagegen, soweit sie nicht zugleich musikalische Neigungen besitzen, hätten nur den allgemeinsten Fragepunkten über das Wesen der Konsonanz, des Harmoniegefühls u. dgl. tieferes Interesse entgegengebracht. So wird es denn zwar nicht schöner, aber praktischer sein, die äussere Einheit des Werkes aufzugeben. Die in den „Beiträgen" erscheinenden Monographien können, glaube ich, ohne die Tonpsychologie verstanden werden, wenn auch Solche, die eingehender über gewisse Punkte nachzulesen wünschen, durch Citate darauf zurückgewiesen werden. Die Häufigkeit der Selbstcitate im ersten Hefte bitte ich nicht übel zu vermerken, es waren eben die früheren Arbeiten zum grossen Theil schon im Dienste des hier verhandelten centralen Problems unternommen.

Die „Beiträge" werden aber auch Arbeiten Anderer enthalten, und sie würden, wenn sich daraus ein Organ für strengwissenschaftliche Behandlung hierhergehöriger Fragen entwickelte, damit den wesentlicheren Theil ihrer Aufgabe erfüllen. Zwar sind es vorläufig nicht Viele, von denen hier fruchtbare Bethätigung zu erwarten ist. Aber hoffentlich mehrt sich ihre Zahl, und jedenfalls muss man einmal versuchen, die Fähigen zu gemeinsamer Arbeit zu rufen. Für die nächsten Hefte sind Untersuchungen aus dem hiesigen psychologischen Seminar, dessen akustische Einrichtungen nunmehr zu erwünschter Vollständigkeit gediehen sind, in Vorbereitung. Einige davon werden aus der „Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane" hier abgedruckt.

Zur „Akustik und Musikwissenschaft" in dieser Verbindung der Begriffe rechnen wir alles, was zum Verständniss der Thatsachen des Hörens und der Musik beigebracht werden kann, seien es physikalisch-physiologische, biologische, psychologische, oder seien es ethnologische, musikgeschichtliche und musiktechnische Betrachtungen. Nur rein physikalische und ebenso rein historische Untersuchungen sind ausgeschlossen, obschon ich nicht leugne, dass die Theorie der singenden Flammen und der Klangfiguren zur Akustik, die Lebensbeschreibung von Paganini oder Gyrowetz zur Musikwissenschaft im gewöhnlichen Wortsinne gehört.

Berlin, Februar 1898.

C. Stumpf.

Ausgegeben am 30. December 1897.

Bd. XVI. ***Heft 1/2.***

Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und **Arthur König.**



Leipzig, 1897.

Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Inhalt.

Abhandlungen.

Litteraturbericht.

Adresse der Redaktion:

Professor Dr. Herm. Ebbinghaus: Breslau, Kaiser-Wilhelmstr. 84;

Professor Dr. Arthur König: Berlin N.W. Flemmingstr. 1.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu erreichen, wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an einen der Redakteure direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung JOHANN AMBROSIUS BARTH in Leipzig ergebenst ersucht.

(Aus dem psychologischen Seminar der Universität Berlin.)

Zur Theorie der Differenztöne und der Gehörsempfindungen überhaupt.

Von

MAX MEYER.

In meiner Abhandlung „Ueber Kombinationstöne u. s. w.", *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. XI, habe ich die wichtigsten bis dahin bekannten Thatsachen über Differenztöne angeführt und die Möglichkeit einer Theorie dieser Thatsachen zu zeigen versucht. Da mir schon damals die Resonanzhypothese unzureichend erschien, so stellte ich mir die Aufgabe, darzulegen, wie aus einer mechanisch möglichen andersartigen Zerlegung der auf das Gehörsorgan einwirkenden Klangwelle die wirklichen Erscheinungen erklärt werden können. Nur als eine Ergänzung zu meiner Theorie der Wellenzerlegung nahm ich dann auch noch Resonanzwirkung, doch in unvollkommenem Grade, an. Ich bin jetzt bei Fortführung dieser Untersuchungen dahin gelangt, die Resonanzhypothese gänzlich verwerfen zu müssen, da die Widersprüche, auf die man durch sie geführt wird, sich immer mehr häufen. Andererseits ist es mir gelungen, meinen theoretischen Prinzipien eine, wie mir scheint, sichere anatomische Grundlage zu geben und zugleich eine neue geometrische Darstellung zu finden, die den Vorzug hat, nicht nur — in ihren einzelnen Theilen wenigstens — ein Abbild der Klangwelle zu sein, sondern uns auch eine übersichtliche Anschauung zu gewähren von dem zeitlichen und örtlichen Verlaufe einer gewissen durch die Gehörknöchelchen auf das Gehörorgan übertragenen Bewegung.

Damit wir das Thatsachenmaterial nach Möglichkeit beisammen haben, will ich zunächst die Ergebnisse meiner früheren Abhandlung in kurzer Zusammenfassung wiedergeben und dann neue Beobachtungen anschliessen.

Die Differenztöne sind subjektiven Ursprungs[1], d. h. sie entstehen durch die eigenthümliche Funktion unseres Gehörorgans. Eine allgemein geltende Formel, aus der man für jeden Einzelfall ableiten könnte, welche Differenztöne entstehen müssen, giebt es nicht. Doch haben sich nach meinen Beobachtungen die folgenden Regeln als richtig erwiesen.

Bei Halbton- oder noch kleineren Intervallen entsteht einzig und allein der direkt der Differenz der Primärtöne entsprechende Differenzton, z. B. (in Verhältnisszahlen ausgedrückt) beim Intervall 19 : 20 der Ton 1.

Bei grösseren Intervallen bis zur Oktave hin, von denen die Voraussetzung erfüllt wird, dass ihre Verhältnisszahlen sich um eine Einheit unterscheiden, entstehen ausser 1, der am stärksten auftritt, noch einige derjenigen Töne, die den in der absteigenden Zahlenreihe auf die Primärtöne zunächst folgenden Zahlen entsprechen, z. B. beim Intervall 8 : 9 aufser 1 noch 7, 6 und 5, bei 6 : 7 ausser 1 die Töne 5 und 4; unterscheiden sich die Primärtöne um mehr als eine Einheit, so entstehen die Differenztöne $h-t$, $2t-h$ und $2h-3t$, wobei h die Schwingungszahl des höheren, t die des tieferen Tones darstellt. Der stärkste von diesen drei Tönen ist bei Intervallen, die kleiner sind als die Quinte, der Ton $h-t$, bei den Intervallen zwischen Quinte und Oktave der Ton $2t-h$; z. B. ist beim Intervall der kleinen Sexte — 5 : 8 — der stärkste Differenzton 2, die beiden andern sind 3 und 1. Für ein starkes Auftreten des Differenztones $2t-h$ ist in jedem Falle günstig ein Ueberwiegen der Stärke des tieferen Primärtones über die des höheren.

Bei Intervallen, die über die Oktave hinausgehen, entsteht derjenige Ton, dessen Verhältnisszahl gleich der kleinsten Differenz ist, die man erhält, wenn man h vom Doppelten oder Dreifachen von t (bezw. dieses von h) abzieht. So hört man beim Intervall 4 : 9 den Differenzton 1, da $9-2\cdot 4=1$, bei 4 : 11 ebenfalls 1, da $3\cdot 4-11=1$ ist.

---

[1] In gewissen Fällen vorkommende objektive Kombinationstöne interessieren uns hier nicht.

Diese Regeln beziehen sich zunächst nur auf einen Zusammenklang von zwei Tönen. Bei drei und mehr gleichzeitigen Primärtönen pflegen alle diejenigen Differenztöne hörbar zu werden, die man beim Zusammenklange von je zweien der Primärtöne beobachtet. Ausserdem treten dann gewöhnlich noch neue Differenztöne auf, die der Differenz der Verhältnisszahlen je zweier ursprünglichen, d. h. schon im Zweiklange zu Gehör kommenden (Primär- und Differenz-) Töne entsprechen. Doch darf man sich, wenn man vor Täuschungen bewahrt bleiben will, nie auf eine Regel verlassen, sondern muss durch Beobachtung feststellen, welche Differenztöne bei jedem einzelnen in Frage kommenden Mehrklange sich bemerkbar machen.

Sind die bezüglichen Differenzen klein, so hört man stets neben den Differenztönen (bei ganz kleinen Differenzen an ihrer Statt) die entsprechende Anzahl Schwebungen.

Neue Beobachtungen.

I. Ganz und gar zu verwerfen ist das Verfahren, einfach die Differenzen aller Paare von Schwingungszahlen zu bilden, die den in einem Mehrklange enthaltenen Tönen zukommen, und dann zu behaupten, alle diesen Differenzen entsprechenden Töne gelangten wirklich zur Empfindung. Dass dies auf ganz falsche Bahnen leitet, werde ich an zwei Helmholtz' „Tonempfindungen" entnommenen Beispielen zeigen. Als Helmholtz seine „Lehre von den Tonempfindungen" schrieb, war das [illegible] Differenztöne vorhandene Thatsachenmaterial noch viel dü[illegible] als heutzutage. Nur so ist es erklärlich, dass er durch den Un[illegible]stand, dass in gewissen, wenn auch seltenen Fällen objektive, durch physikalische Mittel nachweisbare Kombinationstöne[1] vorkommen, zu der Ansicht gebracht wurde, die allgemein in der mehrstimmigen Musik zu beobachtenden Differenztöne seien ebenfalls objektiven, physikalischen Ursprungs und durch eine

---

[1] Die objektiven Kombinationstöne sind theils höher, theils tiefer als die Primärtöne, während die subjektiven Differenztöne, wie schon ihr Name zum Ausdrucke bringt, stets tiefer sind.

mechanische Theorie ableitbar. Wäre nun selbst diese Voraussetzung richtig, so würde HELMHOLTZ' mathematische Deduktion doch noch an dem Mangel leiden, dass sie von ihm nur für den Zusammenklang von zwei Tönen wirklich durchgeführt ist; was in dem Falle eines Zusammenklanges von vier bis fünf Tönen geschehen muss, wie er — ganz abgesehen von den Obertönen — in der Musik häufig genug ist, wäre daraus nicht ohne weiteres zu ersehen.

Unter den Dur-Dreiklängen in verschiedenen Lagen finden wir bei HELMHOLTZ folgendes Beispiel:



Die Halbnoten bezeichnen die Primärtöne, deren Verhältnisszahlen 5, 6, 16, die Viertelnoten die Differenztöne, deren Verhältnisszahlen 6 — 5 = 1, 16 — 6 = 10 und 16 — 5 = 11 sind. Ich habe nun diesen Klang untersucht und festgestellt, dass zwar 1 sehr stark, von sonstigen Differenztönen aber, also auch von 10 und 11 keine Spur zu hören ist.[1] Dem Moll-Dreiklange in der einfachsten Lage, dessen Zahlenverhältniss 10 : 12 : 15 ist, weist HELMHOLTZ die Differenztöne 12 — 10 = 2, 15 — 12 = 3, 15 — 10 = 5 zu. Eine sorgfältige Analyse, der ich diesen Dreiklang unterwarf, ergab Folgendes: Am stärksten von allen Differenztönen macht sich die Tonsumme 1 + 2 geltend. Ich spreche hier von der Summe beider Töne, weil es wegen ihrer starken Verschmelzung äusserst schwer ist, über die Intensität eines einzelnen von beiden zu einem bestimmten Urtheile zu kommen. Recht stark ist ferner der Ton 7. Etwas schwächer treten die Töne 3, 5, 6 und 8 auf. Sehr schwach hörbar ist der Ton 9. Wir hören also bei diesem Moll-Dreiklange gleichzeitig die den Zahlen 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, (9), 10, 12, 15 entsprechenden Töne. Dass die Methode, die Differenztöne durch alle möglichen Subtraktionen

---

[1] Diese und die folgenden Beobachtungen beziehen sich stets, wenn nicht ausdrücklich anderes angegeben ist, auf Töne von Stimmgabeln auf Resonanzkästen.

zu bestimmen, völlig unbrauchbar ist, geht aus diesen Beispielen klar hervor; sie liefert bald zu viel, bald zu wenig, nur selten die richtigen Differenztöne.

II. Beim Intervall 5 : 8 ist, wie ich erwähnte, der Ton 2 im Allgemeinen der stärkste der drei Differenztöne. Dies trifft jedoch nur dann zu, wenn das Intervall ziemlich rein gestimmt ist. An Tönen der zweigestrichenen Oktave habe ich beobachtet, dass die Differenztöne 1 und 2 um so schwächer werden, je mehr das Intervall verstimmt wird. Bei einer Verstimmung des höheren Primärtones um etwa 8 Schwingungen ist der Ton $2t - h$ nur noch mit Mühe, $h - t$ dagegen sehr deutlich hörbar. Man sieht daran, wie wichtig es ist, sich bei Differenztonbeobachtungen stets zu versichern, dass das zu untersuchende Intervall auch ganz rein gestimmt ist, da man sich sonst leicht zu falschen Schlussfolgerungen verleiten lässt.

III. Eine nicht ganz unwichtige Beobachtung habe ich noch beim Intervall der kleinen Sexte gemacht, dass man nämlich unter Umständen wohl einen Differenzton, den ihn erzeugenden Primärton aber nicht hören kann. Bekanntlich tritt bei Intervallen zwischen Quinte und Oktave der zweite Differenzton $(2t - h)$ stärker hervor als der erste; ja vielfach ist er überhaupt allein zu hören. Bei Tönen der kleinen und eingestrichenen Oktave, wie ich sie zu meinen Beobachtungen am liebsten verwende, höre ich nun beim Intervall 5:8 den Ton 3 nur dann einigermaassen deutlich, wenn 8 recht stark tönt; dagegen die Töne 1 und 2 (ich nehme hier beide immer zusammen, da ich nicht im Stande bin in jedem einzelnen Falle zu sagen, wie viel von dem tiefen Differenztone auf 1, wieviel auf 2 kommt, wenn er auch manchmal mehr, manchmal weniger brummend ist) höre ich stets deutlich, besonders stark freilich, wenn die Gabel 5 stark ertönt. Bei Gabeln der zwei- und dreigestrichenen Oktave dagegen höre ich auch den Differenzton 3 leicht und deutlich. Ich glaube, dass dieses Verhalten seinen Grund in verschiedener Stärke irgend welcher Theiltöne bei den verschieden hohen Gabeln hat, kann freilich bestimmte Vermuthungen in dieser Hinsicht nicht aussprechen. Dass die absolute Tonhöhe hier irgend einen Einfluss haben könnte, halte ich für sehr unwahrscheinlich, zumal da bei noch höheren, durch Galton-Pfeifchen hervorgebrachten Tönen, sobald man die Quinte über-

schritten hat, wiederum nur der zweite Differenzton deutlich zu hören, vom ersten kaum eine Spur zu entdecken ist. Ich habe nun bereits früher nachgewiesen, dass der tiefe Differenzton (1 plus 2) beim Intervall 5 : 8 auch dann bestehen bleibt, wenn der Oberton 10 durch Interferenz beseitigt ist. Jetzt habe ich noch folgenden Versuch angestellt. Durch Flaschen wurde ein starker Ton 5 und ein schwacher Ton 8 hervorgebracht. Sie wurden vermittelst einer durch das anstossende Zimmer hindurchführenden fast 8 Meter langen Röhre aus einem dritten Zimmer (wie immer bei derartigen Versuchen) beobachtet. Bei dem Tone 5 konnte durch Verwerthung der Resonanz der Röhrenleitung erreicht werden, dass trotz seiner Stärke am Ende der Leitung (er liess freilich auch sonst nur eine schwache Oktave und Duodezime hören) kein Oberton herausgehört werden konnte. Der Ton 8 wurde so schwach gemacht, dass er im Zusammenklange mit 5 nicht herauszuhören war. Trotzdem bewirkte das thatsächliche Hinzutreten des höheren Tons zu 5 eine äufserst auffallende Veränderung des Klanges. Es trat nämlich sofort der tiefe Differenzton (1 plus 2) auf, und das Ganze nahm einen sehr tiefen, brummenden Charakter an. Man hört also hier einen Differenzton, obwohl man den ihn erzeugenden Ton gar nicht hört. Von dem Differenztone 3 ist in diesem Falle, wie ich noch bemerken möchte, ebensowenig etwas zu hören wie von dem Primärtone 8.

IV. Auf noch eine bemerkenswerthe Erscheinung möchte ich aufmerksam machen. Wenn man beim Intervall 4 : 5 die Primär- und Differenztöne aufmerksam beobachtet, so hört man (und zwar habe ich dies bei Stimmgabel- wie bei Zungentönen in gleicher Weise bemerkt), dass der Primärton 4 und der Differenzton 3 immer abwechselnd hervortreten. Zuerst glaubte ich, da mir dies an einem nicht völlig rein gestimmten Intervalle auffiel, dass es sich hier um Schwebungen handle. Aber bei reinen Intervallen tritt dieselbe Erscheinung ein, und ausserdem haben wir hierbei keinen Rhythmus, sondern der Wechsel der Empfindung tritt unregelmässig ein, gewöhnlich nach etwa einer halben Sekunde, oft auch nach 1 $^1/_2$ Sekunden. Man hört stets gleichzeitig beide Töne, 3 auch 4, aber abwechselnd ist immer der eine, dann der andere stärker. Der Eindruck ist ein ähnlicher, als wenn man Kirchenglocken läuten hört. Ich

habe versucht durch Konzentration der Aufmerksamkeit auf einen der beiden in Frage kommenden Töne den Umschlag der Empfindung zu verhindern. Es ist mir nicht gelungen. Der Wechsel trat ein, ob ich wollte oder nicht. Uebrigens ist diese Erscheinung keineswegs auf das Intervall 4 : 5 beschränkt. Beim Intervall 5 : 6 sind es die Töne 3 und 4, die einander gewissermaassen immer ablösen; beim Intervall 6 : 7 die Töne 4 und 5. Ich glaube kaum, dafs man diese Thatsache anders erklären kann als durch die Annahme, dass hier dem die wechselnden Töne erzeugenden Reize eine gewisse Zweideutigkeit zukommt, so dass eben so leicht die eine, wie die andere Empfindung entstehen kann, in Folge unbekannter Vorgänge aber in den nervösen Organen (in centraleren Theilen wahrscheinlich) bald die eine, bald die andere Empfindung eintritt. Worin eine derartige Zweideutigkeit des Reizes bestehen kann, werde ich später zeigen.

V. Es fiel mir auf, dass ich bei Stimmgabeltönen bei der verstimmten Quinte den Differenzton stets sehr deutlich schweben hörte, bei den Intervallen 3 : 4 und 4 : 5 schon weniger deutlich; bei 5 : 6 und 6 : 7 mussten die Gabeln sehr stark zum Tönen gebracht werden, um Schwebungen des Differenztons 1 hören zu lassen. Bei noch grösseren Verhältnisszahlen konnte ich deutliche Schwebungen des Differenztons 1 überhaupt nicht mehr hören. Ich schlofs hieraus, dass Obertöne der Primärtöne bei der Erzeugung der Differenztonschwebungen eine Rolle spielen müssten.

Für diese Vermuthung fanden sich nun leicht Bestätigungen. Bei Flaschentönen, die ich zu anderweitigen Untersuchungen brauchte und so obertonfrei als möglich hergestellt hatte, musste ich — damals zu meinem Aerger — bemerken, dass es mir nicht gelingen wollte, die Intervalle wie gewöhnlich dadurch rein zu stimmen, dass ich die Differenztonschwebungen zum Verschwinden brachte. Ich konnte diese Schwebungen bei keinem Intervall mit alleiniger Ausnahme der Quinte deutlich genug hören. Die entgegengesetzte Erscheinung tritt bei den obertonreichen Zungentönen ein. Hier kann man beim Intervall 8 : 9 die Schwebungen des Differenztons 1, wenn das Intervall um ein geringes verstimmt ist, mit vollkommener Deutlichkeit hören.

Jetzt kam es nur noch darauf an, festzustellen, welche Obertöne die Schwebungen des Differenztons verursachen. Zuerst dachte ich an die ersten zusammenfallenden Obertöne, die man bei Zungentönen sehr lebhaft schweben hört. Beim Intervall 4 : 5 wäre dieser erste zusammenfallende Oberton $4 \cdot 5 = 20$. Ich entfernte nun bei zwei Zungentönen 400 und 500 (mit geringer Verstimmung) den Ton 2000 durch Interferenz, konnte aber dadurch die Schwebungen des tiefen Differenztons 100 nicht beseitigen. Wohl aber zeigte sich, dass die Differenztonschwebungen gänzlich verschwanden, wenn der Interferenzapparat so eingestellt war, dass die zwischen 1500 und 1600 liegenden Töne verschwanden. Der Differenzton 100 war dann vollständig glatt und klar und recht laut zu hören; daneben hörte man den Ton 2000 sehr deutlich schweben. Man kann sich übrigens grade an diesem Falle leicht davon überzeugen, dass höhere Schwebungen (entgegen Hermann's Ansicht) nicht im Geringsten den Schein erwecken, dass ein tieferer, gleichzeitig vorhandener und thatsächlich glatter Ton in dem Rhythmus des höheren Tones schwebe. Ich glaube hieraus schliessen zu dürfen, dass beim Intervall 4 : 5 die Differenztonschwebungen bedingt sind durch das Vorhandensein der Obertöne $4 \cdot 4 = 16$ und $3 \cdot 5 = 15$.

Man kann sich dies auch wohl folgendermaassen klar machen. 400 und 501 geben als Differenz 101, 1600 und 1503 geben als Differenz 97, und die beiden Differenztöne 101 und 97 müssen nun viermal schweben. Solche Betrachtungen sind durchaus nützlich, wenn man nur einen Anhalt gewinnen will, was für Erscheinungen beim Zusammenklange zweier Töne möglicher Weise eintreten könnten; als eine wissenschaftliche Erklärung von Schwebungen und Differenztönen können aber derartige Multiplikationen und Subtraktionen in keinem Falle gelten, da hierdurch nicht nur über die physiologischen Vorgänge nicht das Geringste ausgesagt wird, sondern auch vor Allem diesem Erklärungsprinzip die Allgemeingiltigkeit fehlt.

Ich habe nun versucht, auch bei anderen Intervallen, deren Verhältnisszahlen sich nur um eine Einheit unterscheiden, experimentell festzustellen, welche Obertöne vorhanden sein müssen, damit Schwebungen des Differenztones entstehen können. Doch ist es mir bisher nicht gelungen, zu sicheren Ergebnissen zu gelangen. Indessen glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich

annehme, dass die Differenztonschwebungen allemal bedingt sind durch die Obertöne t^2 und h $(h-2)$, bei der Quarte also durch die Obertöne $3^2 = 9$ und $4 \cdot 2 = 8$, bei der Quinte allein durch $2^2 = 4$, da $3 \cdot 1$ der Grundton selbst ist. Bei der Oktave würden die beiden Formeln gar keinen neuen Ton ergeben. Hier sind nun auch, wie wir gleich sehen werden, die Schwebungen von etwas andern Umständen abhängig.

VI. Es ist wohl von R. König zuerst erwähnt worden, dass beim Zusammenklange zweier Töne, wenn die Schwingungszahl des einen ein etwas verstimmtes Vielfaches der Schwingungszahl des andern ist, Schwebungen gehört werden, und zwar solche des höheren und des tieferen Tones. Dass die höheren Schwebungen fortfallen, wenn der betreffende Oberton des tieferen Tones durch Interferenz beseitigt wird, hat Stumpf [1] nachgewiesen. In Bezug auf die tiefen Schwebungen jedoch findet sich, wie ich mich nachträglich überzeugte, in seiner Abhandlung eine zu weitgehende Angabe, dass man nämlich Schwebungen des tieferen Tones immer vernehmen werde. Diese Angabe beruht in ihrer Allgemeinheit nur auf einer theoretischen Erwägung. („Die tiefen Schwebungen rühren von der Bildung eines Differenztones her, der dem tieferen Primärton nahe liegt und mit diesem schwebt.") Ich habe neuerdings bei einem Flaschentone von sehr mildem, aber hinreichend starkem Klange den zweiten Theilton durch Interferenz beseitigt. Dann waren, obwohl der tiefe Ton sehr gut hörbar war, bei keinem Intensitätsverhältniss und bei keiner Verstimmung (von 1 bis mehr als 10 Schwingungen) der höheren Oktave Schwebungen zu hören, weder solche des tieferen noch solche des höheren Tons. Sobald jedoch der Oberton etwas zugelassen wurde, traten sie beide gleichzeitig auf. Niemals habe ich die eine Art Schwebungen ohne die andere hören können. Stets waren beiderlei Schwebungen da oder gar keine. [2] Daran ist übrigens auch jetzt durchaus

---

[1] *Wiedemann's Ann.* Bd. 57, S. 660 ff. 1896.

[2] Auch Professor Stumpf hat sich von diesem Sachverhalte überzeugt. Die Angabe in der erwähnten Abhandlung S. 671, dass bei 300 und etwas verstimmtem 600 nur die tiefen Schwebungen vernommen wurden, ist darauf zurückzuführen, dass, wenn der Oberton sehr schwach vorhanden ist, die tiefen Schwebungen bedeutend auffälliger sind, so dass man oft nur im letzten Moment, wenn der höhere Gabelton im Verschwinden ist, die

festzuhalten, dass die tiefen Schwebungen nicht etwa scheinbar sind, wie HERMANN[1] meint, sondern in gleicher Weise empfunden werden wie die hohen, wenn sie auch in der Regel nicht so ausgeprägt sind wie die hohen.

VII. Es ist oft behauptet worden, dass die Differenztöne bei reinen durch kleine Zahlen darstellbaren Intervallen stärker seien als bei verstimmten. In dieser allgemeinen Formulierung scheint mir diese Behauptung jedoch nicht richtig zu sein. Ich habe erst kürzlich folgenden Versuch mit zwei GALTONpfeifchen gemacht. Die eine Pfeife gab den konstanten Ton 4800, die andere wurde ganz langsam kontinuirlich verändert von 4900 bis 7200. Dabei überzeugte ich mich, dass sie bei jeder Stimmung innerhalb dieses Bereiches einen gleich starken Ton gab. Ich habe nun den Differenzton von 100 bis 2400 verfolgt, hin und zurück, mehreremal, konnte aber an keinem Punkte feststellen, dafs er auch nur die geringste Stärkeschwankung machte, obwohl die Primärtöne hier alle möglichen reinen und verstimmten Intervalle durchlaufen.

Wahrscheinlich wird der Eindruck der grösseren Stärke des Differenztons bei reinen Intervallen durch den ruhigen Abfluss des Tons hervorgerufen. Dies steht allerdings scheinbar zu einer allgemeinen psychologischen Erfahrung im Gegensatz. Intermittirende Empfindungen werden ja leichter wahrgenommen als gleich bleibende. Doch handelt es sich hierbei im Allgemeinen nur um leichtere Erregung der Aufmerksamkeit. Mit flackerndem Lichte darf man intermittirende Töne nicht vergleichen, weil beim Gehör eine Ermüdung und Erholung des Sinnesorgans kaum vorliegt. Ich habe noch nie gleich stark bleibende Töne stärker gehört, wenn ich dem Ohre eine kurze Erholungspause gönnte. Was ich konstatiren kann, ist höchstens, dass es schwer wird, die Aufmerksamkeit auf einen Ton zu koncentriren, wenn man ihn 10 Minuten oder noch länger immer in unveränderter Stärke zu

---

hohen Schwebungen vernehmen kann, wie wir dies auch jetzt konstatirten. Es muss daher bei jenem Versuche der erste Oberton nicht vollständig genug ausgeschlossen gewesen sein. Die Thesis der Abhandlung, dass, wo immer hohe Schwebungen vorhanden, auch die entsprechenden Obertöne vorhanden sind, wird natürlich hierdurch nicht alterirt, sondern nur wieder bestätigt.

[1] *Wiedemann's Ann.* Bd. 58, 1896.

hören bekommt. Man überhört ihn schliesslich, während man ihm nach kurzer Unterbrechung wieder leichter die Aufmerksamkeit zuzuwenden vermag. Es kann wohl nicht davon die Rede sein, dass ein intermittirender Ton im Ganzen — abgesehen natürlich von kleinen Zeittheilen — stärker ist als ein ruhender. Ich glaube nun, dass, wenn man den tiefen Differenzton in gleichmässig anhaltender Stärke hört, dies einen vollen, befriedigenden Eindruck macht, während der schwebende Differenzton, namentlich der schneller schwebende das Gefühl des Unbefriedigtseins erweckt, als fehle in der Empfindung etwas, das wir von ihr erwarten. Hierdurch dürfte der Schein erweckt werden, als sei der Differenzton bei verstimmten Intervallen schwächer. Auch dass die Verschmelzung mehrerer konsonanter Differenz- und Primärtöne dabei eine Rolle spielt, ist wohl nicht ausgeschlossen. Ich erwähnte bereits, dass ich beim Intervall 5 : 8 die Differenztöne 1 und 2 nicht so zu trennen vermag, dass ich über die Intensität jedes einzelnen ein Urtheil fällen könnte. In solchem Falle scheint es mir nun ganz natürlich, dass die Summe einen stärkeren oder sozusagen grösseren Eindruck macht als ein einzelner Ton. Bei Verstimmung des Intervalls müssten die Töne leichter getrennt werden, da sie dann keine Oktave mehr bilden.

Besonders vorsichtig muss man mit Schlussfolgerungen sein, wenn man mit obertonreichen Tönen operirt, denn bei solchen pflegt jeder Differenzton durch das Zusammenwirken mehrerer Paare von einfachen Tönen zu Stande zu kommen. Bei minimaler Verstimmung der Primärtöne entstehen dann Schwebungen, bei Verstimmung um mehrere Schwingungen aber werden aus dem Einen Differenzton mehrere, von denen nun jeder einzelne nicht so stark sein kann als der ursprüngliche Eine.

VIII. Bei kleinen (etwa Halbton-) Intervallen hört man ziemlich leicht einen Zwischenton als Träger der Schwebungen, welche Thatsache von Stumpf zuerst festgestellt worden ist. Nun behauptet Ebbinghaus in seiner kürzlich erschienenen „Psychologie" (S. 317): „— bei grösseren Entfernungen — verschwindet der Zwischenton vollkommen, die Schwebungen aber, die doch an ihm haften sollen, verschwinden nicht auch, sondern bleiben hörbar noch bei beträchtlich grösseren Intervallen, und zwar

haften sie deutlich an den beiden Primärtönen."[1] Ich kann mich dieser Meinung nicht anschliessen.

Bei kleinen Intervallen, z. B. den Tönen 240 und 250, höre ich überhaupt nur einen schwebenden Zwischenton, nicht zwei Töne. Die Höhe des Zwischentons hängt nach meinen Beobachtungen ab von dem Stärkeverhältniss der Primärtöne; der Zwischenton liegt nur dann, wenn die Primärtöne gleich stark sind, etwa in der Mitte zwischen beiden, bei ungleichen Primärtönen näher an dem stärkeren. Einen ähnlichen Eindruck habe ich selbst noch bei einem Terzenintervall in tieferer Lage, wo die Differenz der Schwingungszahlen noch klein ist, z. B. bei den Tönen 100 und 120. Doch treten hier neben dem Zwischentone bereits die Primärtöne auf, wenn auch ziemlich schwach. (Es handelt sich selbstverständlich stets darum, welche Töne man gleichzeitig hört; denn wenn man den Kopf erst in eine für den einen, dann für den andern Primärton günstige Lage bringt, so hört man natürlich nach einander die beiden Primärtöne und von einem Zwischentone kaum eine Spur.) In höheren Lagen sind bei Intervallen, die grösser sind als ein Halbton, die Primärtöne stärker und der Zwischenton schwächer zu hören. Einigermaassen deutlich ist letzterer nur dann, wenn die Primärtöne gleich stark sind und der Zwischenton in Folge dessen von beiden gleich weit entfernt ist. Unter dieser Bedingung konnte ich bei c^2 und d^2 (512 und 576) mit Sicherheit einen rauhen Zwischenton von der ungefähren Höhe cis^2 wahrnehmen.

Diese Beobachtungen beziehen sich nur auf einen Zusammenklang von zwei Stimmgabeltönen, und ich möchte noch ausdrücklich davor warnen, etwa anzunehmen, dass in Akkorden, in denen ähnliche Intervalle in entsprechenden Höhenlagen vorkommen, dieselben Erscheinungen auftreten müssten. Derartige Schlüsse von Zweiklängen auf Mehrklänge führen fast immer zu unrichtigen Ergebnissen. Auch wenn man statt der Stimmgabeltöne zwei obertonreichere Töne anwendet, macht man andere Beobachtungen. Bei den Zungentönen 100 und 120 oder 512 und 576 habe ich keine deutliche Empfindung eines Zwischentons feststellen können. Es scheint mir, als ob in diesen Fällen die Aufmerksamkeit zu sehr durch die scharfen Primärtöne in

[1] Aehnlich ist auch die Angabe von Stumpf, *Tonpsychol.* II, S. 481.

Anspruch genommen wird. Die Schwebungen scheinen mir jedoch auch bei diesen Zungentönen keineswegs deutlich an den Primärtönen zu haften. Ich kann über ihre Höhenlage zu keinem Urtheile kommen und würde sie, wenn man durchaus eine Aussage von mir verlangte, höchstens deshalb den Primärtönen zuschreiben, weil ich sonst nicht wüsste, wem.

Ebbinghaus' Theorie.

Ebbinghaus ist zwar mit der Resonanzhypothese in der Helmholtz'schen Form nicht ganz einverstanden, glaubt aber (S. 316 seiner „Psychologie") daran festhalten zu müssen, weil die in pathologischen Fällen vorkommenden Tonlücken und Toninseln ohne die Helmholtz'sche Vorstellung vollkommen räthselhaft seien. Er macht jedoch zur Erklärung der Differenztöne den Zusatz, dass jede Faser der Basilarmembran nicht nur auf den Grundton, sondern auch auf sämmtliche Obertöne in Mitschwingung gerathe,[1] wenn auch um so schwächer, je höher ihre Ordnungszahl ist. Wir wollen nun dahingestellt lassen, ob die Resonanzlehre die einzig mögliche Erklärung der Tonlücken ist. Soviel aber scheint klar, dass gerade Ebbinghaus' Zusatz die kaum gewonnene Erklärung wieder zu nichte macht.[2]

Stellen wir uns einmal auf den Boden von Ebbinghaus' Theorie und denken wir uns eine Schnecke, in der sämmtliche Resonatoren von 800 bis 2500 Schwingungen durch einen Krankheitsprozess zerstört seien. Nun halten wir dem unglücklichen

[1] Mit der spezifischen Energie im Sinne Helmholtz' ist das Mitschwingen der Membranfasern unter Knotenbildung nicht recht zu vereinigen. Helmholtz sah sich deshalb zu der Annahme genöthigt, dass die Knotenbildung durch die Struktur der Membran sehr erschwert sein müsse.

[2] Ebbinghaus' Theorie liegt bis jetzt nur theilweise vor, und es ist wahrscheinlich, dass er im weiteren Verlaufe seiner Darstellung auf die im Folgenden erwähnte Schwierigkeit selber noch eingehen wird. Vielleicht versucht er ihr damit zu begegnen, dass in den fraglichen pathologischen Fällen die Knotenbildung der Fasern verhindert sei. Dann müsste in diesen Fällen nach seiner Theorie das Hören von Differenztönen ausgeschlossen oder doch beeinträchtigt sein.

Besitzer dieses unvollkommenen Gehörorgans eine schwingende Stimmgabel von 1000 Schwingungen vor das Ohr. Nach Bezold, auf dessen Abhandlung (*Zeitschr. f. Psychol.*, Bd. XIII, S. 161, 1897) ich noch zu sprechen komme, kann der Patient dann diesen Ton thatsächlich nicht hören. Nach Ebbinghaus aber müsste er ihn hören, denn der Resonator 500 ist ja unverletzt; der Resonator 500 macht auch mit Leichtigkeit 1000 Schwingungen, denn er braucht dazu ja blos einen einzigen Knoten zu bilden (von den tieferen Untertonresonatoren gilt das Entsprechende); die anliegenden Nervenzellen sind auf den Ton 1000 ebenfalls ausserordentlich gut eingeübt, denn so oft während des ganzen Lebens des Individuums der Ton 1000 das Ohr traf, erhielten sie stets von dem zugehörigen Resonator „500" dieselben 1000 Schwingungsreize: Weshalb in aller Welt wird denn jetzt der Ton 1000 nicht gehört?

Wenn also Ebbinghaus meint, ohne die Resonanz seien die Tonlücken und Toninseln räthselhaft, so muss ich bekennen, dass sie mir unter Voraussetzung von Ebbinghaus' Theorie nicht im Geringsten weniger räthselhaft erscheinen. Hier giebt es nur ein Entweder — oder: Entweder, wir halten an der Resonanz ohne Ebbinghaus' Erweiterung fest und erklären damit ausser der Zerlegung einer Tonwelle in ihre Komponenten noch die pathologischen Fälle der Tonlücken und Toninseln, verzichten aber ausdrücklich darauf, die Fülle der übrigen im normalen Zustande auftretenden Erscheinungen zu erklären; oder wir geben die Resonanzhypothese auf, erklären die so sehr interessanten Empfindungen des normalen Ohres und bekennen, dass wir über die Entstehung jener pathologischen Vorkommnisse vorläufig noch nichts Genaues wissen. Ich für meinen Theil ziehe das Letztere vor.

Wir haben gesehen, dass beim Zusammenklange zweier Töne, die ein etwas verstimmtes Oktavenintervall bilden und von denen der tiefere die Oktave als Oberton enthält, Schwebungen des tiefen Tones sich bemerkbar machen. Dies muss nach Ebbinghaus so erklärt werden: Die den Membranfasern anliegenden Nerven (die übrigens jede Tonempfindung vermitteln können, wenn sie nur in dem entsprechenden Rhythmus gereizt werden) sind auf den dem Grundtone ihrer Faser zugehörenden Nervenprozess am besten eingeübt, auf die den Obertönen zugehörenden Prozesse um so weniger, je höher

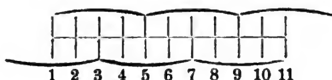
die Ordnungszahl des in Frage kommenden Obertones ist. Alle Fasern nun, die auf gemeinsame Untertöne abgestimmt sind, machen die aus Grundton nebst erstem Obertone und der verstimmten Oktave zusammengesetzte Schwingungsbewegung; und wenn diese die Periode 1 hat, so muss der tiefe Ton einmal schweben. Dass durch die Fasern, welche die zusammengesetzte Schwingung ausführen, überhaupt der tiefere und nicht der höhere Ton erzeugt wird, erklärt sich daraus, dass eben für den tieferen Ton die Nerven eine bessere Anpassung haben, weil er der Grundton der Faser selbst ist oder doch diesem näher liegt. (Dass gleichzeitig an anderer Stelle der Membran der dem höheren Ton entsprechende Nervenprozess zu Stande kommt, ist selbstverständlich.)

Aber es bleibt doch noch eine Schwierigkeit übrig. Bei König[1] finden wir eine Anzahl von Schwingungskurven, wie sie dem Zusammenklange zweier einfachen Töne entsprechen, von denen der eine ein etwas verstimmtes Vielfaches des andern ist. Beim verstimmten Einklange, den wir auf der ersten Figur sehen, hören wir auf Eine Periode Eine Schwebung. Nun frage ich: Weshalb hören wir hier eine Intensitätsschwankung? Es giebt zwei Möglichkeiten: Entweder: weil die Entfernung des schwingenden Theilchens von der Gleichgewichtslage nach der positiven Seite hin an einzelnen Stellen der Kurve sehr gross, an andern sehr klein ist, oder: weil der senkrechte Abstand eines Kurvenmaximums vom nächst vorhergehenden Minimum an einigen Stellen sehr gross, an andern sehr klein ist. Es ist nicht einzusehen, weshalb beide Ursachen dieselbe physiologische Wirkung haben sollen. Wir können diese beiden unter Voraussetzung der Resonanzhypothese möglichen Arten, die Intensität der Empfindung aus der Beschaffenheit des Reizes zu erklären, auch noch anders formuliren: Die Stärke der Reizung einer Nervenzelle hängt entweder ab vom absoluten oder vom relativen Druck. Letzteres bedeutet dasselbe, wie: Die Intensität der Reizung hängt ab von der Grösse der Differenz zwischen einem Druckmaximum und dem vorhergehenden Druckminimum.

Bleiben wir zunächst bei dieser letzteren Anschauung, von der ich glaube, dass sie, obwohl dieses Problem meines

[1] Expériences d'acoustique, S. 97.

Wissens noch nirgends erörtert worden ist, den meisten die plausibelste sein wird. Nun betrachten wir einmal bei König die Schwingungskurve bei der verstimmten Oktave. Die Schwingungen vertheilen sich um die Gleichgewichtslage in der Weise, wie ich es durch nachstehende Figur andeute. Der



grösste senkrechte Abstand der Begrenzungskurven liegt bei 2, 4, 6, 8 u. s. w. Da nun die erste Periode von 1 bis 5, die zweite von 5 bis 9 reicht, so müssten wir, wenn die oben vorausgesetzte Erklärung der Intensität richtig wäre, in jeder Periode zwei Schwebungen hören.

Gehen wir nun gleich zu der andern Möglichkeit über, dass die Intensität vom absoluten Druck abhängt. Dieser ist am stärksten bei 3, 7 u. s. w. Wir müssten danach also in jeder Periode nur Eine Schwebung hören. Thatsächlich aber hören wir, wenn der tiefere Ton absolut einfach ist, überhaupt keine Schwebungen.

Ebbinghaus' Theorie erklärt also zu viel, denn nach ihr müssten wir auch bei obertonfreien Tönen, die ein verstimmtes Oktavenintervall bilden, den tiefen Ton zweimal oder einmal während der Periode schweben hören.

Nur ein einziger Ausweg scheint mir für Ebbinghaus hier offen zu bleiben: Er muss annehmen, dass zwar die Reizintensität nicht vom absoluten Druck (dessen Schwankungen nach König's Figur ziemlich beträchtlich sind) abhängt, sondern vom relativen Druck, dass aber die in diesem Falle eigentlich zu erwartenden beiden Schwebungen des tiefen (obertonfreien) Tones deshalb nicht zu bemerken sind, weil die Schwankungen des relativen Druckes zu gering sind.

Ich hielt diese — zunächst vielleicht ziemlich überflüssig erscheinende — Erörterung der Frage, was in Ebbinghaus' Theorie unter Reizintensität zu verstehen ist, für nothwendig, um im Folgenden mit ganz bestimmten Voraussetzungen operiren zu können. Denn mit dem Sich-genügen-lassen, wenn man für jeden Ton und jede Schwebung die entsprechende Periodik gefunden zu haben glaubt, ohne zu sagen, was für ein physio-

logischer Vorgang denn da nun eigentlich periodisch sein soll, scheint mir in der Theorie der Tonempfindungen bisher gar zu arg gesündigt worden zu sein.

Beim Intervall 5:8 hört man die Differenztöne 3, 2 und 1. Wie diese aus Ebbinghaus' Theorie folgen sollen, verstehe ich nicht. Es werden ja in diesem Falle wohl mehrere Stellen der Basilarmembran da sein, die auf gemeinsame Untertöne abgestimmt sind, also wird auch an mehreren Stellen die Membran die zusammengesetzte Schwingung machen. Es wäre daher möglich, dass an einigen Stellen der Ton 1, an andern 2, an andern 3 erzeugt würde. Aber weshalb hier 3, da 2, da 1? Für eine Beantwortung dieser Frage finde ich bei Ebbinghaus keine Anhaltspunkte. Wie ich gezeigt habe, kann die Intensität der Nervenreizung bei Ebbinghaus' Theorie nur davon abhängig gesetzt werden, wie gross der Ordinatenunterschied eines jeden Kurvenmaximums und nächst vorhergehenden Minimums ist. Bei der Kurve Fig. 2 meiner früheren Abhandlung sind diese Unterschiede unter Annahme einer willkürlichen Einheit folgende: 72, 21, 44, 64, 14, 64, 44, 21. Die drei stärksten Reizungen sind 72, 64, 64; dazwischen liegen schwächere. Hält man nun die Verschiedenheit von 72 und 64 im vorliegenden Falle für verschwindend klein, so müsste und könnte einzig und allein der Differenzton 3 entstehen; hält man sie nicht für so geringfügig, so ist zu berücksichtigen, dass die Reizungen einmal in der Periode bei 72 ein Stärkemaximum erreichen, und dann könnte einzig und allein der Differenzton 1 entstehen. Dieser ist auch am ehesten zu erwarten, wenn man der Theorie konsequent folgt, da auf diesen als den tiefsten und ihrem Grundtone am nächsten liegenden die in Betracht kommenden Nerven relativ am besten (d. h. mehr als auf 2 und 3) eingeübt sind. Wie es aber kommt, dass 1, 2 und 3 gleichzeitig gehört werden, dürfte aus Ebbinghaus' Theorie schwer zu erklären sein. Giebt es da nervöse Organe, denen die Eigenschaft zukommt, wenn sie auf so eigenthümliche Weise gereizt werden, wie es eine zusammengesetzte Schwingungskurve sichtbar macht, dann gleichzeitig eine Mehrheit von nervösen Prozessen entstehen zu lassen, von denen der eine die Schwebungen, die andern die verschiedenen Differenztöne zur Empfindung bringen? Dann finde ich es einfacher, zu der Ansicht Wundt's zurückzukehren, dass der Akustikusstamm dies alles — auf unbekannte Weise freilich — besorge.

Bei der Kurve Fig. 4 meiner früheren Abhandlung betragen die Ordinatenunterschiede: 62, 20, 60, 26, 47, 47, 26, 60, 20. Betrachtet man hier den Unterschied von 47 und 62 als verschwindend klein, so erhalten wir 5 Reizungsmaxima, müssten also den Ton 5 hören, von dem keine Spur vorhanden ist. Sicherlich aber müssen wir den Unterschied von 60 und 62 vernachlässigen. Denn um uns überhaupt eine bestimmte Vorstellung machen zu können, mussten wir ja voraussetzen, dass kleine Schwankungen der Reizstärke ohne Einfluss bleiben. Und die Schwankungen, die wir damals bei der verstimmten Oktave zuliessen, ohne dass sie Schwebungen bewirkten, waren weit grösser als diese. Somit hätten wir bei 62, 60 und 60 drei Reizmaxima. Ich weiss nicht, ob irgend jemand beim Intervall 4:9 den Ton 3 gehört hat. Wenn er überhaupt da ist, so ist er jedenfalls ausserordentlich schwach. Recht stark jedoch ist der Ton 1 zu hören, von dem garnicht einzusehen ist, wie er nach EBBINGHAUS' Theorie zu Stande kommen soll, es sei denn, dass man wieder die Ausflucht macht, es sei ja eine Periodik 1 da. Ich könnte die Beispiele dieser Art, die der Theorie Schwierigkeiten machen, leicht vermehren.

Wenn man objektiv drei Töne erzeugt, deren Verhältnisszahlen 107, 100 und 6 sind,[1] so hört man ausser dem Differenztone 107 — 100 = 7 auch noch den Ton 1. Man kann diesen so ableiten: Der Differenzton 7 giebt mit dem objektiven Tone 6 den neuen Differenzton 7 — 6 = 1. Um den Ton 1 aus EBBINGHAUS' Theorie zu erklären, müssen wir annehmen, dass die auf den gemeinsamen Unterton 1 abgestimmte Faser gleichzeitig die Schwingungen aller drei Töne ausführt. EBBINGHAUS' Theorie setzt also voraus, dass die Membranfasern selbst noch auf den hundertsiebenten Oberton in lebhaftes Mitschwingen gerathen. Mir scheint dies freilich aus rein physikalischen Gründen ausgeschlossen zu sein, dass die Fasern der Basilarmembran unter Bildung von 106 Knoten noch irgendwie in Betracht kommende Transversalschwingungen machen könnten. Doch wenn wir es wirklich annehmen würden, so wäre damit der Ton 1 doch nicht erklärt, denn die einmal auf die Periode

[1] In dem von mir angestellten Versuche war die Einheit der Verhältnisszahlen gleich 80 Schwingungen. Der Ton 6 wurde durch eine Resonanzgabel, die beiden anderen durch GALTON-Pfeifchen erzeugt.

fallende Schwankung des relativen Druckes ist in diesem Falle, wie man sich durch Konstruktion der Kurve überzeugen kann, verschwindend klein. Auch die an der Untertonfaser 1 liegenden Nerven müssten demnach den Ton 7 zur Empfindung bringen.

Auch die Thatsache vermag Ebbinghaus' Theorie nicht zu erklären, dass man bei dem Intervall 8:9 die Töne 9, 8, 7, 6, 5 und 1 hört.[1] Dass diese Töne sämmtlich hörbar sind — freilich nicht alle gleich stark —, steht mir ohne jeden Zweifel fest.

Die Unmöglichkeit der Existenz von Resonatoren im Ohre.

Mir scheint sowohl der Versuch Hermann's[2] wie der Ebbinghaus', die Widersprüche der Resonanztheorie durch eine Erweiterung derselben zu beseitigen, gescheitert zu sein. Ich habe die Ueberzeugung gewonnen, dass die Resonanzhypothese je eher, je besser gänzlich aufgegeben werden muss, dass sie geradezu ein Hemmniss ist in der Entwickelung unserer Kenntnisse über das Zustandekommen der Tonempfindungen. Im Folgenden möchte ich nun kurz die Thatsachen zusammenfassen, welche direkt gegen das Vorhandensein von Resonatoren sprechen.

Die Thatsache, dass ein die Oktave als Theilton enthaltender Ton, wenn gleichzeitig die verstimmte höhere Oktave erklingt, selber (der Grundton) schwebt, ist mit der auf die Voraussetzung der Resonanz und der spezifischen Energien gegründeten Theorie Helmholtz' überhaupt unvereinbar: Die Summe von Tönen wird im Ohre wieder vollständig zerlegt; um Schwebungen zu erzeugen, müssen nach Helmholtz dieselben Theile der Basilarmembran durch zwei Schwingungen erregt werden; dieser Fall muss bei den beiden höheren Tönen eintreten und diese müssen schweben, er kann aber bei Tönen, die um eine Oktave auseinanderliegen, nie eintreten; folglich sind Schwebungen des

---

[1] S. 194 meiner früheren Abhandlung.

[2] Eine Kritik von H.'s Theorie enthält meine frühere Abhandlung S. 195 ff.

tiefen Tons nach der Theorie unter allen Umständen ausgeschlossen[1], während sie in Wirklichkeit jederzeit leicht beobachtet werden können.

Dass HELMHOLTZ selbst von der Existenz von Resonatoren im Ohre keineswegs ganz überzeugt war, ersieht man aus seinem Bemühen, das Vorhandensein von Resonatoren nur ja nicht als etwas anderes als eine blosse Hypothese hinzustellen. Es widerstreitet allen physikalischen Erfahrungen, so winzigen Körperchen, wie den Membranfasern, so tiefe Eigentöne zuzuschreiben. Man pflegt sich damit zu beruhigen, dass man annimmt, die kleinen Fasern könnten ja entsprechend belastet sein. Bisher hat aber noch Niemand solche anatomischen Unterschiede aufgezeigt, die auf verschiedene Belastung schliessen liessen, obwohl die Unterschiede doch kolossal sein müssen, wenn Saiten, die so geringe Längenverschiedenheiten aufweisen, wie die längsten und kürzesten Fasern der Membran, einerseits den Eigenton 20000, andererseits den Eigenton 20 haben sollen.

BEZOLD[2] glaubt seine interessanten Untersuchungen über die Tonempfindung an partieller Taubheit Leidender als „eine wesentliche Stütze für die Hypothese von HELMHOLTZ“ betrachten zu können. Es ist leicht zu zeigen, dass gerade seine eigenen Beobachtungen die Unmöglichkeit der Existenz von Resonatoren im Ohre beweisen. BEZOLD benutzte Stimmgabeln, die nach seiner Angabe vollkommen obertonfrei sind. Für die Einfachheit der Stimmgabeltöne versucht er zwei Beweise, die beide verfehlt sind. Der eine geht merkwürdiger Weise aus von der HELMHOLTZ'schen Theorie, die doch gerade durch BEZOLD's mit Hilfe dieser Gabeln gemachte Beobachtungen erst gestützt werden soll: Die Kranken, welche für den Grundton der Gabel taub sind, für die Obertöne aber nicht, müssten es bemerken, wenn man die Gabel an ihr Ohr hält, da sie die Obertöne hören müssten. Da sie aber von dem Vorhandensein der tönenden Gabel an ihrem Ohre keine Ahnung haben, so schliesst BEZOLD, können auch keine Obertöne da sein. Dieser Schluss wäre nur dann zwingend, wenn die Resonanztheorie bereits bewiesen wäre. Die von BEZOLD benutzten Gabeln sind schwerlich

---

[1] Eine Erklärung durch Differenztöne kann ich nicht gelten lassen, so lange letztere nicht selbst erklärt sind.

[2] *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. XIII, S. 161 ff., 1897.

obertonfrei, denn von Stumpf ist festgestellt worden, dass tiefere Edelmann'sche Gabeln ausser dem Grundtone die Oktave zweifellos hervorbringen. Bezold versucht nun noch einen zweiten Beweis für die Behauptung, dass die Gabeln obertonfrei seien. Man soll dies nämlich der Schwingungskurve (a. a. O., S. 163) ansehen können. Ich muss allerdings gestehen, dass ich mir kein Urtheil darüber zutrauen würde, ob diese Kurve aus absolut einfachen Pendelschwingungen besteht oder eine schwächere Oktave enthält. Doch wenn selbst durch Ausmessung festgestellt werden könnte, dass diese Kurve eine obertonfreie Schwingung darstellt, so würde dies gegen Stumpf's positiven Nachweis des zweiten Theiltons nichts verschlagen, denn dieser könnte immerhin erst bei der Uebertragung der Gabelschwingung auf die Luft in letzterer entstehen, was praktisch denselben Erfolg hat, als wenn er bereits in der Schwingung der Stimmgabel enthalten ist.

Die Oktave ist also physikalisch vorhanden, nur ist es unmöglich, sie ohne besondere Hilfsmittel herauszuhören; ihre Empfindung wird durch den starken tieferen Ton verhindert. (Weshalb dies geschieht, werde ich später zeigen.) Nun giebt es ausser den von Stumpf vorzugsweise benutzten Schwebungen noch andere Mittel, die Oktave hörbar zu machen. Man braucht nur den Grundton durch Interferenz zu vernichten. Was man durch Interferenz erlangt, dass nämlich keine Empfindung des tieferen Tones eintritt, kann man aber in gewissen pathologischen Fällen auch ohne jeden Apparat erreichen. Man nimmt einen Patienten, dessen Resonator für den Grundton zerstört, dessen Resonator für den Oberton erhalten ist, und hält ihm die tönende Gabel an das Ohr. Dann kann die Empfindung des Grundtons nicht zu Stande kommen, wohl aber die des Obertons. Bezold hat nun diesen Versuch gemacht und fand, „dass die Kranken, wenn wir nur das Auge ausschliessen, keine Ahnung davon haben, ob überhaupt die in starke Schwingung versetzte Gabel direkt vor dem Ohre sich befindet oder nicht.“ Dann kann es auch keine Resonatoren im Ohre geben; denn wenn es solche gäbe, hätten die Kranken die Oktave hören müssen.

Neue Theorie des Hörens.

Man muss von einer Theorie der Gehörsempfindungen vornehmlich verlangen, dass sie eine Erklärung giebt, wie es kommt, dass man aus einem zusammengesetzten Klange diejenigen Töne (Primär- und Differenztöne) heraushört, die man, wie die Beobachtung zeigt, bei bestimmter Stärke der Primärtöne thatsächlich heraushört. Ich glaube nun, dafs man dieser Forderung schwerlich auf andere Weise genügen kann, als dadurch, dass man eine Zerlegung der Tonwelle im Ohre annimmt, wie ich sie in meiner früheren Abhandlung dargestellt habe, wobei zunächst die kleinsten Hinundherbewegungen ihre Wirksamkeit verlieren, dann die etwas grösseren u. s. w. Nur auf diese Weise erhält man eine Reihe an Frequenz abnehmender Hinundherbewegungen, wie sie den in Wirklichkeit gehörten Primär- und Differenztönen entsprechen. Um nun diesen Vorgang anschaulich zu machen, habe ich damals direkt an der Kurve eine Zerlegungskonstruktion ausgeführt. Doch ist diese nicht so übersichtlich wie die jetzt von mir erdachte Konstruktion und kann auch zu Missverständnissen Anlass geben. So ist mir zum Vorwurf gemacht worden, dass ich die bei der Zerlegung sich ergebenden Stücke willkürlich mit Tonschwingungen identifizirte. Dies ist jedoch gar nicht der Fall. Ich habe diese Theile „Schwingungen" genannt, weil sie wirkliche Hinundherbewegungen (nur nicht pendelförmige) darstellen. Im Uebrigen wird durch diesen Namen gar nichts behauptet. Um eine Möglichkeit zu zeigen, wie eine solche Wellenzerlegung thatsächlich geschehen kann, habe ich damals angenommen, dass die Schwingungen sich innerhalb der Schnecke mit starker Dämpfung in irgend einem Körper fortpflanzten, der mit den nervösen Endorganen in Verbindung steht. Diese Annahme begegnet einer Schwierigkeit, weil man nicht recht zu sagen vermag, welcher der anatomisch in der Schnecke festgestellten Körper es sein kann, in dem die Schwingungen gedämpft fortschreiten. Ich erwähnte damals die Corti'schen Bögen, ohne aber selbst recht von einer derartigen Funktion dieser Theile überzeugt zu sein. Schon damals wäre ich zu der einfachen gleich auseinander zu setzenden Anschauung gelangt, wenn es mir schon damals gelungen wäre, mich gänzlich von der Resonanz zu emanzipiren.

Darüber herrscht allgemeine Uebereinstimmung, dass ein Druck des Steigbügels auf das Vorhofswasser die Wassersäule der Vorhofstreppe nicht in ihrer Längsrichtung so verschiebt, dass die verdrängte Wassermenge durch die an der Spitze der Schnecke gelegene Kommunikationsöffnung auf die Paukentreppe überfliesst, sondern dass in einem solchen Falle wegen der auf diesem längeren Wege dem Wasser sich entgegenstellenden Reibungswiderstände die membranösen Wände des häutigen Schneckenkanals gegen die Paukentreppe hin sich buchten. Die Resonanztheorie wird hier inkonsequent, indem sie annimmt, dass diese Ausbuchtung stets an derjenigen Stelle stattfindet, wo sich der angebliche auf den betreffenden Ton abgestimmte Resonator befindet. Will man die allgemeine Annahme konsequent durchführen, so muss man sagen: Da der längere Weg der Flüssigkeit einen grösseren Reibungswiderstand entgegensetzt, so buchten sich die Membranen des Schneckenkanals dort aus, bis wohin die Flüssigkeit den kürzesten Weg zurückzulegen hat, also am Anfange der Schnecke. Je grösser die durch den Steigbügel verdrängte Flüssigkeitsmenge ist, um so weiter erstreckt sich der in Bewegung gerathene Theil der Membranen, da die Ausbuchtung doch wahrscheinlich nur in geringerer Tiefe möglich ist; und bei äusserst starken Tönen dürften wohl die membranösen Wände in ihrer ganzen Länge sich ausbuchten. Es wird kaum Jemand leugnen können, dass diese Annahme rein den anatomischen Befunden nach eine viel grössere Wahrscheinlichkeit hat, als jene andere, dass die Basilarmembran aus vielen Tausenden Resonatoren bestehe.

Sehr wahrscheinlich ist es ferner, dass die membranösen Wände des Schneckenkanals als weiche, in Flüssigkeit gebettete organische Körper, wenn sie aus ihrer normalen Lage durch äufsere Kräfte verrückt worden sind, nur verhältnissmässig langsam wieder in den alten Zustand zurückkehren werden, falls dies nicht wiederum durch äufsere Kräfte geschieht. Und zwar können wir ohne Schwierigkeit annehmen, dass die Zeit der selbständigen Rückkehr in den früheren Zustand mehrere Sekunden beträgt, gegenüber der Zeit einer Hinundherbewegung des Steigbügels also im Allgemeinen sehr gross ist, so dass wir in der Anwendung dieser Voraussetzung auf besondere Fälle keinen nennenswerthen Fehler machen werden, wenn wir annehmen, dass die Membran überhaupt nur durch äussere Kräfte bewegt wird.

Ebenso, wie bei einer positiven Bewegung des Steigbügels die Ausbuchtung der Basilarmembran am Anfange der Schnecke beginnt und sich bei fortschreitender Bewegung des Steigbügels immer weiter nach der Spitze der Schnecke hin ausbreitet, muss bei der Umkehr des Steigbügels die Rückbewegung der Membran vom Anfange der Schnecke beginnend nach der Spitze hin sich weiter verbreiten.

Hierzu will ich noch eine Voraussetzung machen, die keine wesentliche Bedeutung hat, die Konstruktion des Bewegungsbildes jedoch bedeutend vereinfacht. Ich will nämlich annehmen, dass die Rückbewegung der Membran nicht über ihre normale Lage hinaus stattfindet. Wegen des unsymmetrischen Baues der Basilarmembran (nur auf Einer Seite lagern festere Gebilde) ist es übrigens gar nicht unwahrscheinlich, dass die Membran wirklich nur nach Einer Seite hin sich bewegt. Macht nun der Steigbügel, wie es am Anfange einer akustischen Erregung häufig der Fall sein dürfte, eine negative Bewegung von so grosser Amplitude, dass mehr Flüssigkeit angesaugt wird, als in der Ausbuchtung der Membran enthalten ist, so muss, sobald sämmtliche aus ihrer normalen Lage verrückten Membrantheilchen diese wieder erreicht haben, ein Ueberfliessen der Flüssigkeit durch die an der Schneckenspitze gelegene Oeffnung eintreten. Letzteres muss auch dann geschehen, wenn bei Einwirkung von überaus starken Tönen selbst eine Ausbuchtung der ganzen Membran die verdrängte Flüssigkeitsmenge nicht fassen kann. Diese die Vorhofs- und Paukentreppe direkt verbindende Oeffnung hat demnach die Funktion eines Sicherheitsventils, durch das einem Zerreissen der Basilarmembran vorgebeugt wird.

Weitere Hypothesen mache ich nicht, denn hiermit ist bereits so ziemlich alles erklärt, was überhaupt zu erklären ist. Man kann dies an den Figuren sehen, die uns eine Anschauung davon geben, wie in speziellen Fällen die einzelnen Theile der Schneckenmembran in Bewegung gerathen müssen. Die senkrecht auf einander folgenden Felder bedeuten einzelne Theilchen der Schneckenmembran, und zwar liegen diese Theilchen bei 1 am Anfange der Schnecke; je grösser die Zahlen werden, um so mehr nähern sich die zugehörigen Theilchen der Basilarmembran der Schneckenspitze, ohne dass jedoch das letzte Figurenfeld dem äussersten Ende der Membran zu entsprechen brauchte, vielmehr kann es noch ein grösseres oder kleineres Stück davon

entfernt bleiben; dieser an der Schneckenspitze gelegene Theil der Basilarmembran bleibt in diesem Falle eben unthätig. Je länger der in Bewegung versetzte Theil der Basilarmembran ist, um so grösser muss natürlich auch die Zahl der erregten Nervenendigungen sein. Da nun aber der in Bewegung versetzte Theil der Basilarmembran um so länger sein muss, je grösser die Amplitude der Steigbügelschwingung, also auch der Luftschwingung ist, so folgt aus unseren Voraussetzungen, dass die Intensität der Tonempfindungen abhängig ist von der Zahl der gereizten Nervenendigungen.

Gehen wir in einem der Figurenfelder von links nach rechts, entsprechend den Buchstaben *a*, *b*, *c* u. s. w., so sehen wir, wie die Bewegungen dieses Membrantheilchens der Zeit nach auf einander folgen. Jeder Uebergang vom Weissen zum Schwarzen bedeutet eine positive, vom Schwarzen zum Weissen eine negative Bewegung; in den Zwischenzeiten befindet sich das Theilchen in Ruhe. Die gesammte so dargestellte Zeit entspricht einer Periode der zusammengesetzten Tonschwingung, so dass wir, rechts an der Grenze des Feldes angekommen, sofort wieder links am Anfange einsetzen müssen.

Die Konstruktion ist in sehr einfacher, wenn auch nicht müheloser Weise auszuführen. Man konstruirt zuerst die zusammengesetzte Kurve, z. B. Fig. 2 meiner früheren Abhandlung. Ihr entspricht in dieser Abhandlung Fig. 1. Nun zeichnet man den Kurventheil 70 bis 4 ab. (Die eine Hälfte davon liegt in der Figur ganz am Ende rechts, ist aber natürlich links zu ergänzen.) Dieser Theil ist *a* in der neuen Figur. Bei der Uebertragung ist es vortheilhaft, die Längeneinheiten zu verändern (natürlich für die ganze Konstruktion in gleicher Weise), damit die neue Figur weniger breit als hoch wird. Dann überträgt man den Kurventheil 4—10, aber in entgegengesetzter senkrechter Richtung, so dass man statt von oben nach unten wiederum von unten nach oben steigt. Als Anfang nimmt man wieder die Ordinate Null, als Abscisse den Werth, den der vorige Kurventheil in Feld 58 als äussersten erreicht hat. Kurve *a* bedeutet eine positive Bewegung der 58 Membrantheilchen. Kurve *b* bedeutet eine Zurückbewegung der Membrantheilchen. Aber, da dieser Kurventheil kürzer ist als *a*, so bleiben die Membrantheilchen 45—58 noch in ihrer verrückten Lage. Der Kurventheil 10—13 giebt die Kurve *c*, 13—15 die Kurve *d*. Auch hier bleiben die Theilchen 14—17 in

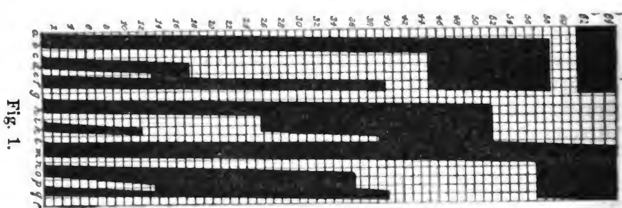


Fig. 1.

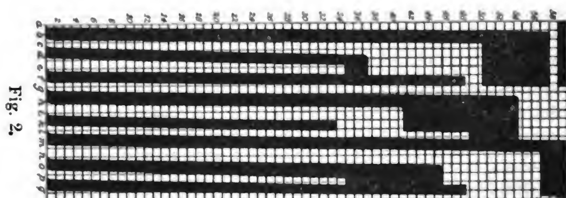


Fig. 2.

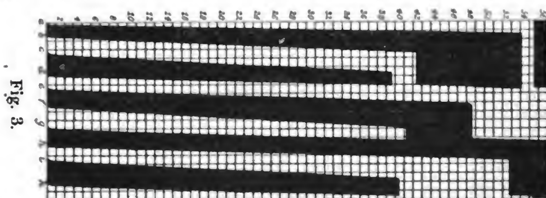


Fig. 3.

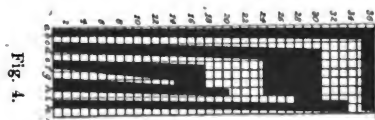


Fig. 4.

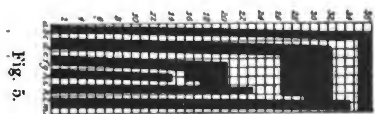


Fig. 5.

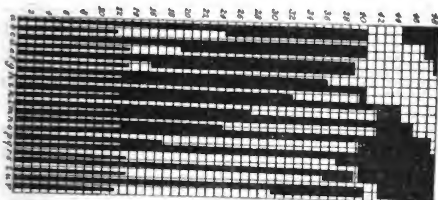


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

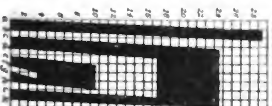


Fig. 10.

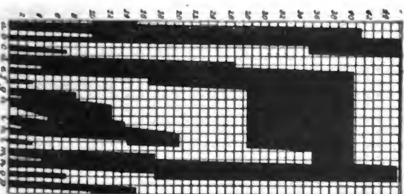


Fig. 11.

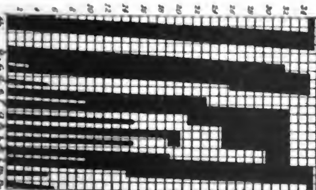


Fig. 12.

der verrückten Lage. Der Kurventheil 15—20 giebt die Kurve *e*. Diese bedeutet eine positive Verrückung. Da eine solche aber bei den Theilchen 14—17 bereits vorhanden ist, so überspringt sie dieses Gebiet. Kurve *e* sollte eigentlich nur bis 36 reichen; wegen dieses Sprunges aber dringt sie bis 40 vor. Der Kurventheil 20—27 (*f*) sollte eigentlich nur bis 56 reichen. Da diese Kurve jedoch das Gebiet 40—44 überspringt, so kann sie sämmtliche verrückten Theilchen bis 58 in die Anfangslage zurückführen; und da auch jetzt noch ein Theil von ihr übrig ist, so macht sie noch einen Sprung (ein solcher Sprung bedeutet stets, dass die Flüssigkeit im Schneckenkanal an dieser Stelle nur in der Längsrichtung verschoben wird) und führt auch noch die von früher her (bei *l*) verrückten Theilchen 62—64 zurück. Auf diese Weise führt man nun die Konstruktion weiter, bis man zu dem Punkte der ursprünglichen Kurve gelangt, von dem man ausgegangen ist.[1] Dass schliesslich weder ein Rest übrig bleibt noch ein Stück fehlt, zeigt uns, dass in der Konstruktion kein Versehen vorgekommen ist.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Zusammensetzung der den Figuren zu Grunde liegenden Schwingungskurven:

Figur:	1	2	3	4	5	6	7 und 8	9 und 10	11 und 12
Verhältniss d. Schwingungszahlen	5 : 8	5 : 8	5 : 8	5 : 6	5 : 6	10 : 21	n : 2 n : (2 n + d)	4 n : (5 n + d)	4 n : (5 n + d) : (15 n + 3 d) : 16 n
Verhältnisszahlen der Amplituden	1 : 1	1 : 3	3 : 1	2 : 1	1 : 2	1 : 1	2 : 1 : 1	1 : 1	2 : 2 : 1 : 1

[1] Ich habe meine Konstruktionen ganz willkürlich bei irgend einem Minimum der Kurve begonnen. Am leichtesten wird die Herstellung der Figur, wenn man beim tiefsten Minimum (z. B. in Fig. 2 der früheren Abhandlung beim Punkt 27) der Kurve anfängt. Beginnt man bei einem andern Punkte, so muss man manchmal, an der rechten Seite angekommen, wieder auf die linke übergehen und hier die nöthigen Ergänzungen machen.

Die Figuren 1, 2 und 3 zeigen uns dasselbe Intervall 5:8. Wenn wir in Fig. 1 die Felder 1 bis 11 von links nach rechts verfolgen, so treten wir achtmal in nicht sehr verschiedenen Abständen von Weiss auf Schwarz hinüber, d. h. die entsprechenden Theilchen der Basilarmembran machen während der Periode achtmal nach nicht genau gleichen, aber auch nicht zu sehr verschiedenen Zeitabschnitten eine positive Bewegung. Nehmen wir nun, um bei möglichst einfachen Vorstellungen zu bleiben, an, eine jede solche Bewegung sei ein Reiz für die anliegenden Nervenendigungen, so müssen diese die Empfindung des Tones 8 vermitteln. Von den durch den Uebergang von Schwarz auf Weiss bezeichneten negativen Bewegungen nehme ich an, dass sie auf den Nerven ohne Einfluss bleiben. Es ist demnach gleichgültig, ob die schwarzen Felder grössere oder geringere Breite haben. Nur die linksseitige Begrenzung der schwarzen Felder ist für uns von Wichtigkeit, da durch sie der jedesmalige Zeitpunkt bezeichnet wird, in dem ein Reiz zur Wirkung gelangt.

Wir müssen nun freilich voraussetzen, dass dieselbe (einer gewissen Zahl von Reizungen während der Periode entsprechende) Empfindung zu Stande kommt, wenn die Reize in etwas unregelmässigen Zeitabschnitten sich wiederholen, als wenn sie ganz regelmässig erfolgen. Doch ist es selbstverständlich, dass die Unregelmässigkeit eine gewisse Grenze hat. Wenn beispielsweise in einer Periode 20 Reize in ziemlich gleichen und darauf 20 in unter sich zwar auch gleichen, aber doppelt so grossen Abschnitten, als die früheren, aufeinanderfolgen würden, so können wir nicht annehmen, dass dann der Ton 40 entstehen muss, sondern dass im ersten Theile der Periode von denselben Nerven der Ton 60 (wegen der Schnelligkeit der Reizfolge), im zweiten Theile die tiefere Oktave 30 zur Empfindung gebracht wird. Die Grenze, innerhalb deren die Unregelmässigkeit der Reizfolge ohne Einfluss ist, kann allerdings nicht a priori bestimmt werden, sondern muss durch Beobachtung von speziellen Fällen ermittelt werden.

Bei dem Intervall 5:8 werden die Töne 8, 5, 2, 1 und, wenn 8 für sich allein stärker ist als 5, auch 3 gehört. Der Ton 8 erklärt sich aus Fig. 1, wie wir gesehen haben, sehr leicht; ebenso der Ton 5, denn bei den Theilchen 14 u. s. w. der Membran folgen während der Periode 5 Reize auf einander. Bei

den Theilchen 12 und 13 haben wir freilich nur 7 Reize, und diesen Ton hört man nicht. Doch sind die beiden Reize *g* und *l* fast doppelt so weit von einander entfernt, als die übrigen. Es ist also ziemlich dasselbe, als wenn man bei einer Sirenenscheibe von 8 Löchern immer eins verstopft. Dann hört man doch den Ton 8, also wird auch wohl hier bei der Reizfolge 12 und 13 der Ton 8 zu Stande kommen. Die Stärke des Tones 8 wäre dann insgesammt $\frac{13}{64}$ oder 20 % des Gesammtklanges, während objektiv die Amplituden von 8 und 5 gleich sind. Bei den Membrantheilchen 40—57 sehen wir während der Periode 2 Reize auf einander folgen, bei 58—64 nur 1 Reiz. So erklären sich die Differenztöne 2 und 1. Sie stellen zusammen $\frac{25}{64}$ oder 39 % des Gesammtklanges dar.

In Fig. 2, wo der Ton 8 objektiv dreimal so stark ist als 5, ergiebt sich als Stärke des empfundenen Tones doch nur $\frac{37}{64}$ oder 58 % des Gesammtklanges. Die Differenztöne 1 und 2 entstehen hier bei den Theilchen 49 bis 59, ihre Stärke beträgt also zusammen $\frac{12}{64}$ oder 19 % des Gesammtklanges. Sehr bemerkenswerth ist der Unterschied, dass bei Fig. 2 der obere, für die Differenztöne 1 und 2 in Betracht kommende Theil einen *sehr viel geringeren Theil des Ganzen* bildet, als in Fig. 1 bei *objektiv gleicher Stärke der Primärtöne*. In Fig. 3 ist objektiv der Ton 5 viel stärker als 8. Wir sehen hier von einer achtmaligen Reizung nichts. Wie ich nun oben berichtet habe, hört man, falls der Ton 8 nur objektiv vorhanden ist, wenn er auch beim Zusammenklange nicht herausgehört werden kann, doch die Differenztöne 2 und 1. Dementsprechend haben wir hier bei den Theilchen 40 bis 53 eine zweimalige, 54 bis 56 eine einmalige Reizung während der Periode. Die Stärke des empfundenen Tones 5 ist in diesem Falle $\frac{45}{64}$ oder 70 %, die der Differenztöne 2 und 1 zusammen $\frac{19}{64}$ oder 30 % des Gesammtklanges; objektiv ist der Ton 5 dreimal so stark als 8. Der Differenzton 3 ist in diesem Falle nicht zu hören, wohl aber in dem der Figur 1 entsprechenden. Wenn wir die beiden Figuren mit einander vergleichen, so sehen wir leicht, dass uns kaum etwas Anderes übrig bleibt, als in Fig. 1 aus der eigenthümlichen Bewegungsform der Teilchen 14 bis 39 sowohl den Ton 5 als 3 herauszulesen. Die Annahme freilich lehne ich von vornherein ab, dass etwa bei diesen Theilchen dieselben Nervenendigungen gleichzeitig den Ton 5 und 3 vermittelten. Vielmehr können nur einzelne 5, andere 3 zur Em-

pfindung bringen. 5 ist ja sehr leicht erklärt, denn wir haben überall von 14 bis 39 fünf auf einander folgende Reizungen. Um den Ton 3 zu erklären, müssen wir annehmen, dass bei einzelnen Theilchen zweimal je zwei Reizungen ihrer Wirkung nach zu einer einzigen verschmelzen. Dass dies unmöglich sei, wird wohl Niemand behaupten. Ich weise bei dieser Gelegenheit auf die in meiner früheren Abhandlung veröffentlichten Versuche mit unregelmässig auf einander folgenden Luftstössen bei Sirenenscheiben hin. Man macht dabei manchmal ganz seltsame, schwer zu erklärende Beobachtungen, jedenfalls nicht weniger schwer, als hier das Hören des Tones 3. Weshalb aber zwei Reize zu einem verschmelzen, darüber kann ich in unserem Falle eine bestimmte Aussage noch nicht machen, blosser Vermuthungen aber möchte ich mich lieber enthalten.

Die Figuren 4 und 5 zeigen uns das Intervall 5 : 6. In Figur 5, wo der Ton 6 objektiv an Stärke überwiegt, sehen wir bei den Feldern 1 bis 13 sechs Reizungen in der Periode, bei 14 bis 17 fünf Reizungen, bei 18 bis 23 vier Reizungen, bei 24 bis 29 drei, bei 30 bis 33 zwei, bei 34 bis 36 Eine Reizung. Diese Töne werden auch alle gehört, mit Ausnahme von 2, den ich wenigstens mit Sicherheit nicht festzustellen vermochte. Doch ist in diesem Falle die Verschmelzung zweier Reize zu einem einzigen sehr leicht zu erklären, da sie verhältnissmässig ausserordentlich nahe an einander liegen, in den Feldern 30 und 31 der Fig. 5 bei *a* und *c*, in den Feldern 32 und 33 bei *l* und *a*. In Fig. 4, wo der Ton 6 objektiv viel schwächer ist als 5, sehen wir einen sechsmaligen Reiz überhaupt nicht entstehen, wohl aber die den Differenztönen 4, 3 und 1 entsprechenden Reizfolgen. In den Feldern 21 bis 23 von Fig. 4 haben wir drei Reizungen und können daher annehmen, dass hier der Ton 3 entsteht. Andererseits jedoch muss man bedenken, dass die drei Reize *i*, *a* und *c* sehr nahe an einanderliegen, dass dann aber eine Pause folgt. Es ist also ähnlich, als wenn wir bei einer Sirenenscheibe von vier Löchern immer eines verstopften; in diesem Falle hört man doch den Ton vier. Wir können also annehmen, dass auch hier nicht der Ton 3, sondern 4 zur Empfindung gelangt. Dies eben ist die Zweideutigkeit des Reizes, von der ich früher sprach, durch die eine abwechselnde Verstärkung bald von 3, bald von 4 beim Intervall 5 : 6 ermöglicht wird. Welches freilich die physiologischen Ursachen sein können, durch die bewirkt

wird, dass dem zweideutigen Reize bald die eine, bald die andere Empfindung entspricht, darüber weiss ich nichts zu sagen. Aehnlich, wie hier sind die Verhältnisse beim Intervall 4 : 5 und andern.

Fig. 6 zeigt uns das Intervall 10 : 21, also in mittleren Lagen eine um ziemlich viel Schwingungen verstimmte Oktave. In den unteren Feldern sehen wir 21 Reizungen während der Periode auf einander folgen. Der Ton 21 müsste nun eigentlich, wie leicht aus der Figur zu ersehen ist, zweimal, in der Gegend von *e* und *s* schweben, weil die in kürzeren Zeitabschnitten sich wiederholenden Reize sich hier bis auf das Theilchen 13 hin erstrecken, bei dem in der Gegend von *a* und *m* die Reizungen nach doppelt so langen Zeiten auf einander folgen. Er schwebt aber, wenn keine Obertöne vorhanden sind, wie ich gezeigt habe, überhaupt nicht. Es handelt sich jedoch in diesem Falle auch nur um sehr geringe Stärkeschwankungen, die wahrscheinlich zu gering sind, um bemerkt werden zu können. Wir erhalten also bei den Theilchen 1 bis 12 den Ton 21, 13 bis 40 den Ton 10 und bei 41 bis 48 den Differenzton 1, wie er in diesem Falle thatsächlich zu beobachten ist.

Die Figuren 7 und 8 zeigen uns den Vorgang bei einem nur ganz minimal verstimmten Oktavenintervall (wo also kein Differenzton entsteht), wenn der tiefere Ton die Oktave als Oberton enthält. In diesem Falle (etwa beim Intervall 500 : 1001) kann ich natürlich nicht die ganze Periode aufzeichnen. Wir brauchen aber auch, um uns den Vorgang anschaulich darzustellen, nur die beiden charakteristischen Phasen, die, wenn der höhere Ton um 1 Schwingung verstimmt ist, nach Verlauf von ½ Sek. sich immer ablösen. Diese beiden Phasen sehen wir nun in Fig. 7 und 8. In Fig. 7 erstrecken sich die Reizungen des höheren Tons über 5 Felder, die des tieferen über 17. In Fig. 8 sind die Reizungen des höheren Tons gänzlich verschwunden, die des tieferen erstrecken sich über 12 Felder. Beide Töne müssen also schweben, aber der höhere auffallender, weil er abwechselnd auftritt und wieder verschwindet, während der tiefere nur abwechselnd stärker und schwächer wird.

Beim verstimmten Intervall 4 : 5 hört man, wie ich festgestellt habe, wenn keine Obertöne vorhanden sind, keine Schwebungen des Differenztons 1. Wenn solche zu Stande kämen, so könnte dies nur dadurch geschehen, dass die ob-

jektiven Töne mit beständig sich ändernder Phase zusammenklingen. Man kann in diesem Falle vier charakteristische Phasen unterscheiden, die, wenn der höhere Ton um 1 Schwingung verstimmt ist, in Abständen von $\frac{1}{16}$ Sek. auf einander folgen, zusammen also eine Viertelsekunde ausfüllen. Fig. 9 bringt uns die erste, Fig. 10 die zweite dieser Phasen zur Anschauung. Die dritte und vierte erhält man fast genau, wenn man in diesen beiden Figuren Weiss und Schwarz mit einander vertauscht. Wir überzeugen uns ohne Weiteres, dass diese Phasenverschiebung keine bemerkenswerthe Klangänderung zu bewirken im stande ist. Ein ganz anderes Bild zeigen uns die Figuren 11 und 12, die ebenfalls das verstimmte Intervall 4 : 5 darstellen, wobei aber zu 4 der Oberton 16, zu 5 der Oberton 15 hinzugefügt ist. Hier kann man zwei charakteristische Phasen unterscheiden, die, wenn der Ton 5 um 1 Schwingung verstimmt ist, in Abständen von $\frac{1}{8}$ Sek. auf einander folgen, zusammen eine Viertelsekunde ausfüllen, sodass also der ganze Vorgang sich viermal in der Sekunde wiederholt, entsprechend den 4 Schwebungen des Differenztons 1, die man in diesem Falle hört. In Fig. 11 kommt der Differenzton 1 in mehr als 10 Theilchen von 36—46 zu Stande, in Fig. 12 dagegen nicht einmal ganz in einem einzigen, 35. Wir haben also hier die Schwebungen des Differenztons direkt erklärt, ohne in der Annahme von allerlei mit einander schwebenden Differenztönen unserer Phantasie freien Spielraum lassen zu müssen.

Ich habe im Vorstehenden meine Theorie auf eine Anzahl spezieller Fälle angewandt, die mir in der einen oder andern Hinsicht besonders merkwürdig waren. Mir scheint die Uebereinstimmung der Theorie mit den Thatsachen in allen diesen Fällen eine recht gute zu sein. Doch dürfte die Theorie, wenn sich ihre Grundvoraussetzung als richtig erwiese, jedenfalls in den Einzelheiten einen weiteren Ausbau erfordern. Vor Allem aber bedarf das Thatsachenmaterial, das durch die Theorie erklärt werden soll und auf das sich jede Theorie daher zu stützen hat, noch einer recht ausgiebigen Erweiterung durch neue Beobachtungen. Am meisten muss man wohl nach der bisherigen Darstellung meiner Theorie an den daraus folgenden Intensitätsverhältnissen Anstoſs nehmen. Für die Differenztöne scheint aus der Theorie doch eine grössere relative Stärke sich zu ergeben, als sie in Wirklichkeit zu beobachten ist, und die Abschwächung des höheren Primärtons eines Zweiklanges scheint

auch nicht so bedeutend zu sein, als die Theorie erwarten lässt. Doch das muss ich betonen, dass die obigen Intensitätsbestimmungen auf der stillschweigend gemachten Voraussetzung beruhen, dass die Nervenendigungen in gleicher Dichtigkeit der Länge nach über die Basilarmembran verbreitet sind, und dass die Länge des ausgebuchteten Theiles der Membran stets proportional ist der Weite der betreffenden Schwingungsbewegung des Steigbügels. Wie weit die erstere Annahme erfüllt ist, kann man bei unserer mangelhaften anatomischen Kenntniss der Schnecke nicht sagen; die zweite ist aber sicherlich nicht erfüllt, da der Querschnitt des Schneckenkanals keineswegs vom Anfange bis zur Schneckenspitze der gleiche ist. Ich werde auf diesen Punkt in einer weiteren Abhandlung näher eingehen und hoffe zeigen zu können, dass meine Theorie nicht nur die Qualitäten, sondern auch die Intensitäten in vollkommenerer Weise als die Resonanztheorie zu erklären vermag.

Ueber subjektive Gesichtsempfindungen und -erscheinungen.

Von

Prof. Dr. J. SCHWERTSCHLAGER in Eichstätt (Bayern).

(Mit 1 Fig.)

1. Ich erkrankte Mitte 1893 an Hyperämie beider Augen, die bei einem zur Netzhautablösung führte. Ende 1894 erfolgte ein Blutaustritt mit Skotom am linken Auge. Während der Verbandkuren [1], die sehr oft angestellt wurden, Anfangs im Zusammenhang je sieben Tage sechsmal nacheinander, beobachtete ich immer schon kurze Zeit, nachdem ich verbunden war, und die Nachwirkungen des objektiven Lichtes sich verloren hatten, eine beständige Erhellung des Gesichtsfeldes. Obwohl ich vollständig im Dunkeln und dazu lichtdicht eingebunden war, herrschte vor mir nichts weniger als eine rabenschwarze Nacht. Vielmehr gewahrte ich stets eine ruhige dämmerige Helligkeit. Das Gesichtsfeld ist auch sonst, ohne aktuellen Reiz und ohne Krankheit, beständig erhellt [2] und zwar lediglich durch

---

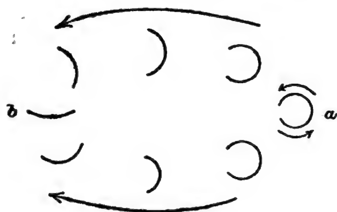
[1] Die Technik dieser Verbandkur besteht darin, dass der Patient eine ruhige Rückenlage im Bett einnimmt, während die Augen mit einer sechs Meter langen Schlauchbinde verbunden und dadurch fixirt sind. Aeusseres Licht wird durch den Verband und den Aufenthalt im vollständig verdunkelten Zimmer ausgeschlossen.

[2] Das sog. „Eigenlicht der Retina" (vergl. HERMANN: *Handbuch der Physiologie* III. Bd., I. Theil, S. 229 f.). WUNDT (*Grundzüge der phys. Psychol.* 4. Aufl., I. Bd., S. 371) erklärt diesen Ausdruck für unzutreffend und spricht anderswo von „Lichtstaub" der Netzhaut (ebd. II, S. 529).

Wirkung des Blutdrucks in den Netzhautgefässen, der eine tonische Erregung der Retina hervorruft. Doch war in meinem Falle die konstante Erhellung eine so auffallende, dass sie wohl als abnorm bezeichnet werden muss.

Das erleuchtete Gesichtsfeld erschien mir nicht als eine gleichmässige, unterschiedslose Fläche, sondern mosaikartig aus lauter Lichtpunkten zusammengesetzt, welche durch dunkle Zwischenräume getrennt waren. Lichtpunkte und dunkle Intervalle zeigten eine ausserordentliche Kleinheit, so dass ich glaube, die bewusste Empfindung der Stäbchen- und Zapfenschicht meiner Netzhaut gehabt zu haben, die ja thatsächlich nach Art einer Mosaikplatte durch getrennte empfindende Elemente, eben die Stäbchen und Zapfen, gebildet wird.

2. Auf dem gleichmässig schwach erhellten Gesichtsfelde traten während der Verbandzeit, aber auch sonst — im letztern Falle mit sehr abgeschwächter Schärfe auf einen beliebigen objektiv gesehenen dunklen Hintergrund projizirt — in abwechselnden Intervallen grellere Lichterscheinungen auf, die dem stärker erkrankten Auge angehörten. Ich beobachtete einigemale eine Anzahl sich unruhig bewegender Lichtpunkte; häufig dagegen in eigenthümlicher Weise flackernde Lichtgarben, die stets einen helleren Kern und eine matte, nebelartige Hülle zeigten; am häufigsten eine Art von nicht ganz geschlossenen Lichtringen oder Kringeln. Wenn die letztgenannte Erscheinung



Die Bewegung verläuft in der Richtung *a* — *b*. Von *a* gingen zwei Serien von Ringen aus und bewegten sich gesondert, wie die Pfeile angeben, bis *b*, um dort — ganz flach geworden — zu erlöschen.

auftrat, so verlief sie immer in gleicher Weise. An einer Stelle des Gesichtsfeldes zeigte sich einer der nicht ganz geschlossenen

Ringe. Rotirend gingen dann von ihm rechts und links ähnliche solche Ringe aus, beschrieben rotirend ungefähr eine Ellipse und erloschen zuletzt, nachdem sie am anderen Pole sich begegnet waren, während ihre Anfangs nahezu geschlossene Ringgestalt allmählich zu einem blossen Kreissegment reduzirt und schliefslich ganz abgeflacht wurde. Die Rotationsbewegung lief immer von rechts nach links über das Gesichtsfeld.[1] Während die Lichtpunkte und Lichtgarben oft längere Zeit erschienen (regelmässig nach dem Essen und Abends) und auf anhaltende Erregungen als ihre Ursachen zurückgeführt werden müssen, gewahrte ich die Ringe nur bei plötzlichen Veränderungen des Blutdruckes und immer auf kurze Zeit, z. B. wenn ich mich ins Bett legte oder aufstand, bei plötzlichen Lageveränderungen des Kopfes, gewöhnlich auch, wenn ich ohne Brille einen Moment las und bei meiner Kurzsichtigkeit die Sehachsen stark konvergirten. Die Erscheinung der Ringe hatte eine gewisse Aehnlichkeit mit der entoptischen Erscheinung, die dadurch hervorgerufen wird, dass durch plötzliche, starke Augenbewegungen der Optikus gezerrt wird. Sie unterscheidet sich aber doch wesentlich durch das Rotiren und durch ihr Auftreten in Ruhestellung des Augapfels. Zur Erscheinung der Lichtgarben habe ich nachzutragen, dass sie auch regelmäfsig auftrat, wenn andauernd heftiges Licht z. B. vom Schnee reflektirtes Sonnenlicht in das kränkere rechte Auge drang. — Eine Erklärung für die beschriebenen Erscheinungen kann ich nur im Allgemeinen versuchen; für die eigenthümliche Form der Ringe und ihr Rotiren konnte keine sichere Ursache ausfindig gemacht werden. Die Lichtpunkte und hellen Lichtkerne entsprechen den direkt und am stärksten gezerrten oder sonst gereizten Stellen der Netzhaut. Plötzliche Veränderungen des Blutdruckes, besonders Erhöhungen desselben, vielleicht auch veranlasst durch einfallendes objektives Licht, bewirken an irgend einer Stelle der Netzhaut einen mechanischen Insult; diesem entspricht die helle Lichterscheinung. Der dunklere Hof rührt davon her, dass von der direkt gereizten Stelle aus die Reizung in allmählicher Abnahme nach der Umgebung ausstrahlt. — Fast immer bewegen sich die be-

[1] Die Netzhautablösung erfolgte am betreffenden Auge von links nach rechts.

sprochenen Erscheinungen. Handelt es sich um wandernde Lichtpunkte und Lichtringe, so ist die Bewegung wohl dadurch zu erklären, dass der Zerrungsvorgang über einen Theil der Netzhaut hin sich ausbreitet, oder durch Zerrung eine successive Verschiebung in der Stäbchen- und Zapfenschicht hervorruft. Deswegen beschreiben die wandernden Lichtringe ungefähr eine Ellipse, weil das der Projektionsfläche der Netzhaut entspricht. Das Flackern der Lichtgarben ist eine Zuckung; es wechseln Höhepunkte der Erregung schnell mit reflektorischen Vorgängen ab, welche dazu dienen, die Erregung zu dämpfen. — Für die Ringform der Lichtkringel kann als wahrscheinlichste Ursache angegeben werden, dass entsprechende Netzhautpartieen ringförmig durch Gefässschlingen gezerrt werden. Die Kreisform der macula lutea oder fovea centralis hat wohl keine Bedeutung.[1]

3. Während ich bei der ersten Erkrankung keinerlei subjektive Farbenerscheinungen wahrnahm, sondern nur Lichterscheinungen von dem gewöhnlichen weissen und gelblichen Ton, trat während der zweiten, Ende 1894, eine Farbenerscheinung auf. Die Hyperämie des linken Auges war so sehr gesteigert, dass einige, allerdings nur punktgrosse Extravasate vorkamen, darunter eines direkt an der macula lutea. Dieses hatte natürlich ein Skotom zur Folge, welches bei geöffnetem Auge und Eintritt kräftigen Lichtes, besonders des Tageslichtes, schwarz erschien, dagegen bei geschlossenem Auge und möglichster Abblendung alles Lichtes deutliche Farben aufwies. Den Austritt dieses Blutströpfchens an der macula lutea gewahrte ich ganz plötzlich, während ich gerade schrieb, auf das Papier projizirt als schwarzen Fleck von eigenthümlicher Gestalt. Er erschien mir nämlich unzweideutig wie eine Scheibe mit schwarzem Centrum und einem einzigen peripheren schwarzen Kreis.[2] Diese

---

[1] Ganz abzuweisen ist jedoch diese letzte Möglichkeit nicht. Hermann wenigstens (l. c. I, S. 233) führt die Ringform einiger von ihm beschriebenen noch unerklärten subjektiven Lichterscheinungen auf die macula lutea zurück. An der angegebenen Stelle (S. 228 ff.) ist mehrfach von der Beobachtung ringförmiger subj. Lichterscheinungen die Rede, einmal (S. 234) auch davon, dafs „zahlreiche kleine helle Ringelchen ... in verschlungenen Bahnen herumlaufen". (Meine „Kringel" waren ziemlich gross.) — Wandernde Lichtfunken beschreibt auch Purkinje (bei Wundt I, S. 371).

[2] Dieselbe Gestalt schreibt Hermann (l. c. S. 228) dem „Druckbild" oder „Phosphen" zu, das auf Druck mit dem Fingernagel gegen den Aug-

Beschaffenheit des schwarzen Skotoms blieb während mehrerer Wochen, und mit der Aufsaugung des zersetzten Blutes schwand zuerst allmählich der periphere Ring, und blieb das schwarze Centrum vorderhand zurück. Leicht erklärlich ist es, warum der Blutfleck bei auffallendem Licht schwarz erscheint. Er dient nämlich als Lichtschirm, der die von den Objekten kommenden Lichtstrahlen auffängt, die unter ihm liegende Partie der Stäbchen- und Zapfenschicht vor Reizung schützt und so durch den Kontrast mit den umliegenden gereizten Stellen die Empfindung „schwarz" hervorruft. Ich füge hinzu, dass ich den Fleck nur bei Akkomodation des Auges für die Nähe auf hellem Hintergrund wahrnahm, er mir dagegen entschwand, wenn ich das Auge auch bei hellstem Hintergrunde für die Ferne einstellte. Wahrscheinlich rührt dieses Verschwinden von einem Irradiationsvorgange her. — Nun komme ich zur Besprechung der Farbenerscheinungen bei geschlossenem Auge und abgeblendetem Licht. Geschah dies, so erschien mir in den ersten Stunden des Blutaustrittes der betreffende Fleck mit einem Kern von intensivem röthlichen Lichte, der gegen die Peripherie zu grünlich wurde und endlich einen bläulichen Saum zeigte. Diese durch die Reizung der Netzhaut in Folge des Druckes des ausgetretenen Blutes entstehende Empfindung schwand jedesmal, so oft das äussere Licht bei geöffnetem Auge mit seiner stärkeren Einwirkung zur Geltung kam, und machte der Empfindung des schwarzen Skotoms Platz. Auf diesen Wechsel war das Auge so fein abgestimmt, dass in den ersten Stunden und Tagen eigentümliche Zwischenerscheinungen von Farben stattfanden. Wenn ich nämlich die Lider schloss, aber doch genügend äusseres Licht durch sie eindrang, so empfand ich immer noch Farben und kein schwarzes Skotom; aber die Farben näherten sich dem violetten, stärker brechbaren Ende des Spektrums, ähnlich wie der Farbenfleck überhaupt auftrat, als die Reizung später schwächer wurde. Der eigenthümlichste Wechsel dieser Art bot sich mir, als ich am Tage nach dem Austritt des Blutes im Eisenbahnwaggon nach X. fuhr. Ich sass selbstver-

---

apfel entsteht. Es erscheint bei geschlossenem Auge im dunklen Gesichtsfeld als „lichte Scheibe mit dunklem Rande, der noch einmal von einem hellen umsäumt ist"; bei offenem Auge „zeichnet sich das Phosphen im ganzen dunkel im hellen Gesichtsfelde", also wie bei mir.

ständlich mit dem Gesichte gegen eine Breitseite der Abtheilung, schonte meine Augen und sah nur die Polster dieser Breitseite an. Während nun der Zug eine Gitterbrücke passirte, erfolgte korrespondirend damit, dass das äussere Licht durch die Gitterstäbe der Brückenwand unterbrochen wurde, ein beständiges Oscilliren meiner Skotomempfindung zwischen schwarz und röthlich-grünlich-violett. Wie schon vorhin angedeutet, veränderte sich der Farbencharakter des Skotoms bei geschlossenem Auge im Verlaufe der Ausheilung so, dass zuerst ein blaues Centrum mit hellviolettem Rande auftrat, dann ein halbviolettes Centrum mit dunkelviolettem Rand, und schliefslich war allein eine dunkelviolette Scheibe sichtbar ohne weiteren Rand. Es wurde nämlich die Reizung der Netzhaut schwächer und schwächer mit der allmählichen Zersetzung des Blutfleckes.

4. Mir persönlich kamen am merkwürdigsten unter allen Beobachtungen, welche ich bei meiner Augenkrankheit machte, gewisse Seh-Halluzinationen (Visionen) vor. Ich hatte sie sehr häufig, jedoch nur, wenn ich den Okklusivverband trug. Sie traten immer erst zu einer Zeit ein, da sowohl die physiologischen Nachbilder des objektiven Schauens als auch lebhaftere, an eine ganz frische Vergangenheit gebundene, psychologische Erinnerungsbilder und Phantasieen aus meinen Augen und meinem Gehirne verschwunden waren. Das war niemals gleich in den ersten Stunden der Verbandkur der Fall. Während der ersten Serien (jede Serie dauerte durchschnittlich sieben Tage) bekam ich Halluzinationen erst am vierten, fünften oder sechsten Tage; während der letzten dagegen zuweilen schon am Abende des ersten Tages. Ueberhaupt neigte ich zu dieser Klasse von Erscheinungen vorzugsweise am Abende, und es war der Zwischenraum zwischen dem Mittagessen und dem Einschlafen Abends vorzugsweise günstig für subjektive Erscheinungen, wohl wegen der stärkeren Blutwallung und der daraus entspringenden Nervenerregung, welche ja auch bei andern Krankheiten um diese Zeit beobachtet wird. Wenn der betreffende Augenblick gekommen war, so sah ich mich in meinem Bette, unterschied dessen Decken, das Brett zwischen Bett und Wand, die Zimmerwände, die Thüren, den Ofen u. dgl. Das war die häufigste Halluzination, die ich sowohl im Zimmer der Klinik, das ich vorher schon kannte, als in meinem eigenen Schlafzimmer hatte. Ausserdem sah ich öfter, wenn ich Nachts vor dem Zurichten

des Bettes aufgestanden und in mein Wohnzimmer vor die Büchergestelle getreten war, diese recht deutlich mit ihren Querbrettern und sogar mit den einzelnen Büchern, insbesondere solche mit rothem Leinwandrücken (eine Platonausgabe). Desgleichen trat mir mehrmals, wenn ich bei der beschriebenen Gelegenheit Abends auf dem Sofa meines Wohnzimmers sass, dieses sowie der mit rother Decke belegte Tisch vors Auge. (Die zuletzt beschriebene Erscheinung hatte ich auch beim Frühstück Morgens.) Endlich gewahrte ich einmal eine Person, die an mein Bett trat, nämlich die von mir damals sehr ersehnte und dringend erwartete Krankenwärterin. Gelegentlich der letzten Dunkelkur Ende Februar 1895 während meiner zweiten Erkrankung hatte ich einmal eine besonders interessante Halluzination. Ich war nämlich durch ein Missverständnis gezwungen, Nachts nach einer kleinen Unterhaltung mit Freunden das Fenster meines Wohnzimmers selbst öffnen zu müssen. Im Augenblicke nun, da ich die verschiedenen Vorhänge weggezogen hatte und das Fenster öffnete (selbstverständlich während es objektiv dunkel war, und mein Gesicht in dem Verbande stak), sah ich durch Halluzination die an mein Wohnhaus anstossenden Gärten mit ihren Beeten und Bäumen, die entsprechenden Mauern, überhaupt die ganze Gegend, so wie sie vor den Fenstern meiner Wohnung liegt. Das Ganze stellte sich ungefähr in dem Lichttone dar, der einer recht sternhellen Sommernacht oder einer Beleuchtung im reichlichen ersten Viertel des Mondes eigen ist.

War es nöthig, um eine Halluzination hervorzurufen, an die betreffenden Gegenstände zu denken oder sich dieselben einzubilden? Während meiner ersten Erkrankung, in der ich noch weniger erregt und gar nicht neurasthenisch war — ich besitze eine gute Konstitution — traten die Erscheinungen erst dann auf, wenn ich mir die betreffenden Gegenstände meist unwillkürlich, aber zuweilen auch willkürlich eingebildet hatte, wobei eine genaue Bekanntschaft mit den betreffenden Gegenständen stets vorausging.[1] Es waren eben Gegenstände meines täglichen Gebrauches oder wenigstens solche, die ich, wie in der Klinik, vor der Verbandkur genau gemustert hatte. Ich erinnere mich

---

[1] **Eine Ausnahme siehe unten S. 43 (Vision von Kerker und Brunnen!).**

niemals durch Einbilden beliebiger fremder Objekte Halluzination gehabt zu haben, vielmehr wusste ich die halluzinirten Dinge in dem betreffenden Augenblicke, sei es durch das Gehör, den Tastsinn oder sei es sonstwie, in meiner Nähe und zwar in meiner Sehnähe. Bei den Verbandkuren meiner zweiten Erkrankung kamen die Halluzinationen relativ früher als während der ersten Erkrankung und meistens, soweit mein Bewusstsein reicht, ohne dafs ich in demselben Augenblicke direkt und ausdrücklich an sie gedacht und ihre Einbildung durch die Phantasie hervorgerufen hatte. Ich blieb dann auch für halbe Tage oder noch länger in einem mir oft recht lästigen Zustand der Halluzination, wobei zwar die Gegenstände etwas wechselten, aber der allgemeine Zustand andauerte. Die mich wirklich besuchenden Personen u. s. w. schienen dann förmlich aus einer andern, bessern Welt in meine halluzinirte hineinzusprechen und hineinzuhandeln. (Ueberhaupt ergiebt sich mir als Resultat meiner Krankheit und ihrer Kur, dass dem normalen Menschen das objektive Sehen und das objektive Licht ganz hervorragend jenes Gefühl der Wirklichkeit des Lebens und der Lebenslust verleihen, in dem allein wir uns wohl befinden). Seltener gelang es mir, Gegenstände durch willkürliche, so und so lang fortgesetzte Einbildung vermittels der Phantasie in die halluzinirte Erscheinung treten zu lassen; am leichtesten noch Theile des eigenen Leibes z. B. die Hand.[1]

Ich gewahrte die halluzinirten Bilder so, wie ich die wirklichen Objekte mit meinen Augen wirklich gesehen hätte und sonst sah z. B. entsprechend meiner Kurzsichtigkeit in geringerer als der normalen Schärfe der Umrisse. Damit hängt zusammen, dass ich nicht etwa während der Halluzination Gegenstände hinter meinem Rücken oder gar in einem andern Zimmer sah, vielmehr spielte sich Alles ab genau wie beim wirklichen Sehen. Und das war für mich das Frappirendste. Ich hatte immer geglaubt, Halluzinationen, wie sie bei Wahnsinnigen ja häufig

---

[1] Auch die mehr willkürlich erzeugten Visionen betrafen lediglich Gegenstände meiner wirklichen Umgebung. — Aus der Literatur sind mehrere Beispiele von berühmten Gelehrten und Aerzten bekannt, welche in gesundem Zustande Seh-Halluzinationen ganz willkürlich an sich hervorrufen konnten: so der Aristoteliker Cäsalpinus, der grosse Physiolog Johannes Müller.

sind, müssten den Charakter von Traumbildern oder dgl. an sich tragen, so dass ein normales Bewusstsein an ihnen jeder Zeit das Geister- und Schattenhafte konstatiren könnte. Allein dem war bei mir nicht so. Ich sah die betreffenden Objekte als wirkliche, genau so — ich wiederhole es — mit demselben Eindrucke, den wirkliche Gegenstände beim wirklichen Schauen auf das Ich machen. Ich wusste zwar als vernünftiger und kritischer Mann, dass ich in diesem Momente Halluzinationen hatte, nicht wirkliche Sinneseindrücke, aber trotz dieser Evidenz s a h ich und sah wirklich und konnte die objektiv vorhandene Täuschung nicht loswerden. Nur zwei Punkte machten die Illusion etwas eigenthümlich: Die Konturen der Objekte schwankten stets nach einiger Zeit hin und her, verschwammen in einander, und die Beleuchtung, mit der ich bei Halluzinationen sah, war eine matte; ich sah, wie man etwa bei dem Scheine eines kräftigen Nachtlichtes sieht oder beim Scheine des Mondes, der nicht ganz voll ist. Dass es sich um Halluzinationen handelte und nicht um ein objektives Schauen, etwa durch die locker angelegte Binde hindurch, brauche ich wohl nicht eigens zu beweisen. Ueberdies überzeugte ich mich durch den Tastsinn, dass die gesehenen Grenzen der Objekte, des Wandbrettes, der Querfächer von Büchergestellen, des Sofatisches u. s. f. mit den wirklichen nicht genau, sondern höchstens annähernd stimmten; die vorhin erwähnte roth gebundene Platonausgabe befand sich zwar auf dem Bücherbrette (was ich jedenfalls aus der Erinnerung wusste), aber weiter unten. Dem Gesagten möchte ich beifügen, dass ich ganz selten Halluzinationen hatte von Objekten, die mich nicht in dieser Weise umgaben und auch vorher nie in Beziehung zu mir getreten waren. So glaubte ich in einem aus Quadern gemauerten Kerker zu liegen, oder von vier steil aufsteigenden, im Quadrat gebauten Mauern eines Brunnens umgeben zu sein.[1] Diese Erscheinungen zeigten sich jedoch viel unbestimmter als die andern und liessen sich nie lange festhalten.

Ob der Sitz der „Halluzination“ genannten Erregungen bei mir in e i n e m Auge oder in beiden oder im Gehirne anzu-

---

[1] Eine Aehnlichkeit mit dem Zimmer, in dem ich lag, war auch hier nicht zu verkennen.

nehmen war, darüber konnte ich keine bestimmte Ueberzeugung gewinnen. Ich möchte mich jedoch dafür entscheiden, dass ich sie in dem linken, besseren Auge allein hatte. Denn sonderbarer Weise sah ich sehr oft während solcher Visionen auf der Wand des halluzinirten Zimmers die subjektiven Erscheinungen des rechten Auges projizirt gleich Schattenbildern vorüberziehen. Höchstens waren dann die Erscheinungen des rechten Auges gedämpft oder in gewissem Sinne negativ geworden, d. h. statt wallender Lichtnebel sah ich dunklere Wolken im Gesichtsfelde. Doch blieben die hellsten der subjektiven Lichteffekte auch bei Halluzinationen hell.[1]

Als wahrscheinlichste Erklärung dieser Halluzinationen, die bei den meisten in Okklusivverband befindlichen Personen eintreten und sich häufig sogar bis zum zeitweiligen Wahnsinn steigern, nehme ich folgendes an: Der Anstoss zur Halluzination erfolgt durch ein relativ übermächtiges, im Gehirn sich auslösendes Phantasiebild. Bei mir genügten in der Regel keine freiwilligen oder auch nur ferner liegenden Vorstellungen: es mussten die übrigen Sinne, besonders Tast- und Gehörsinn mit der evidenten Ueberzeugung von der Wirklichkeit und Anwesenheit bestimmter Objekte zusammenwirken, um die betreffende Vision zu veranlassen. (Ich schreibe dies meiner nüchternen Denkweise und meiner Selbstbeherrschung zu, die verkehrte Vorstellungen nicht aufkommen liessen. Bei Geisteskranken, deren Selbstbewusstsein und geistige Energie meist sehr geschwächt sind, können alle möglichen, unwillkürlich auftauchenden und willkürlich erzeugten Phantasievorstellungen zu Halluzinationen werden.) Die im Gehirn erzeugte Phantasievorstellung wirkt rückläufig durch die Fasern des Optikus auf das Auge, und in der Stäbchen- und Zapfenschicht der Netzhaut erfolgt eine reelle Erregung, die in Folge dessen ein reelles, von einem objektiven physisch gar nicht unterscheidbares Gesichtsbild produzirt. Das

---

[1] Ich nehme also an, dass meine Visionen schliesslich auf Erregung der Netzhaut eines Auges beruhten. Man beschränkt allerdings gewöhnlich die Halluzinationen auf Erregungen der centralen Sinnesfläche im Gehirn, aber auch Wundt (l. c. II, S. 529) muss zugeben, dass unter Umständen die Reizung durch die Optikusfasern auf die Netzhaut übergeht. Sonst könnten keine Nachbilder von Gesichtsphantasmen entstehen, oder die Visionen sich nicht mit den Augen bewegen, wie es oft vorgekommen ist.

halluzinirte Objekt erscheint matt beleuchtet, weil die Netzhauterregung hier in der That eine relativ schwache ist. Da bei objektivem Schauen ähnlich schwache Erregungen etwa von einem Nachtlicht oder trübem Mondlicht hervorgerufen werden, sah ich bei der Halluzination die Gegenstände in der geschilderten Beleuchtung; Farben konnte ich wahrnehmen, aber nur unvollkommen. Ein Wahnsinniger dagegen, der an Gesichts- und Gehörshalluzinationen leidet, sieht und hört vielleicht im grellen Licht mit bunten Farben und entschiedenen, lauten Tönen. Zum Schlusse will ich noch einmal hervorheben: Bei Halluzinationen g l a u b t man nicht etwa zu sehen und zu hören, sondern man sieht und hört w i r k l i c h d. h. man hat die entsprechenden Sinnesbilder und Sinneserregungen in Auge und Ohr. Trotz der Evidenz, mit der ich wusste, dass meine Augen nicht mit objektivem Lichte schauten, sah ich doch, weil es sich eben um keine Täuschung des Verstandes und um keine imaginären und lediglich zu korrigirenden Phantasiebilder handelte. So allein erklärt es sich auch, dass gebildete und in allen übrigen Beziehungen geistig hochstehende Wahnsinnige mit aller Bestimmtheit versichern, sie hörten spottende Nachreden und andere, aus ihrem Verfolgungswahn zu erklärende Töne und Sätze wirklich; sie könnten nicht anders. Was sie mit ihren Ohren hörten, das sei nicht in Abrede zu stellen.[1]

Hier habe ich eine weitere Beobachtung anzufügen: Ich glaubte, während beide Augen durch den Verband fixirt waren,

---

[1] Ich glaube sehr betonen zu müssen, wie ich es oben that, dass wenigstens meine Visionen auf wirklicher Netzhauterregung beruhten, nicht b l o s s e gesteigerte Erinnerungsbilder oder Vorstellungen waren. Ich konnte niemals ein allmähliches Ansteigen der Vorstellung bis zur Halluzination bemerken, vielmehr war die Vision stets plötzlich, wie mit einem Sprunge da, nämlich im Momente, da vom Hirne aus die Erregung die Reizschwelle der Netzhaut überschritten hatte. Die Vision selber zeigte ein An- und Abschwellen, zwischen ihr und der Vorstellung aber gab es keine kontinuirliche Verbindung. So nach dem Zeugnisse meines Selbstbewusstseins. Die Halluzination brachte stets mit sich einen eigenen G e f ü h l s t o n, ich möchte ihn den der Wirklichkeit nennen. Den konnte ich nicht los werden, obwohl ich wusste, dass objektives Sehen ausgeschlossen war. Er ist mir ein Beweis dafür, dass die Netzhaut selber erregt war und ihren natürlichen Aktus setzte so gut, wie wenn objektives Licht sie getroffen hätte.

die Lider öffnen und schliessen zu können und vermeinte das Letztere oft zu thun, namentlich um subjektive Erscheinungen oder Halluzinationen zum Verschwinden zu bringen und den Schlaf herbeizuführen. Diese Meinung war irrig; denn wenn der Verband abgenommen wurde, wie dies regelmässig einmal des Tages geschah, zeigte es sich, dass die Augenlider durch Sekret dicht verklebt waren, und man hatte oft Viertelstunden nöthig, um dasselbe abzuwaschen. Uebrigens hätte die Binde allein genügt, um eine Bewegung der Lider zu verhindern. Ich hatte nun stets nicht bloss das Gefühl, die Augenlider zuerst geöffnet, dann geschlossen zu halten, sondern ich empfand auch eine entsprechende, wiewohl geringe Abnahme der Helligkeit vieler subjektiver Phänomene, besonders des Eigenlichtes der Augen. Diese Erscheinung wird in ähnlicher Weise zu erklären sein wie die Halluzinationen selber, d. h. durch die Annahme, dass eine, wenn auch irrige, Vorstellung rückläufig die Nervenspannung und die Netzhautreizung herabsetzte.

5. Ich hatte längere Zeit die Aufgabe, im dunklen Zimmer mit verbundenen Augen auf und abzugehen. Natürlich wollte ich nicht anstossen, aber auch nicht ängstlich mit den Händen an den Wänden forttappen, weil ich sonst meinen Geist mit nichts anderm hätte beschäftigen können. Es mussten deswegen in dieser Beziehung die anderen Sinne vikarirend für das Gesicht eintreten, und zwar in der Weise, dass ein leichtes und schnelles Gehen, ein bequemes Bemerken der Zimmerwände und ein rasches Umdrehen ermöglicht wurden. Die Richtung nun, nach der ich das Zimmer in seiner weitesten Ausdehnung durchmass, fand ich sehr leicht, indem meine in leichten Hausschuhen steckenden Füfse den Läuferteppich abfühlten, der in dieser Richtung auf dem Boden lag. Ich ging auf dem Läufer auf und ab, wobei die Füsse jede Abweichung sofort bemerkten und korrigirten. Auch andere Mittel wirkten günstig ein: Uhren, die an gewissen Plätzen ihr Ticktack ertönen liessen, sowie das sich allmählich einstellende Richtungsgefühl; aber sie kamen mit dem erstgenannten verglichen weniger in Betracht. Besonders fiel mir die Art und Weise auf, wie ich die Zimmergrenzen beim Auf- und Abschreiten bemerkte. Ich ging zwischen den beiden Zimmerschmalseiten; die eine war durch eine Thür durchbrochen. Am schnellsten und verhältnissmässig aus grösster Entfernung, etwa $^1/_2$ m, wurde ich die Wand gewahr durch eine

eigenthümliche Abdämpfung der Schritte, also vermittels des Gehörs. Kam ich noch etwas näher, mindestens auf $^1/_4$ m, so bemerkte ich einen eigenthümlichen Luftdruck, und zwar gegen den, wenn auch mit einer Binde grossentheils verhüllten Vorderkopf. Dieser Umstand war mir auch schon früher beim Gehen in ganz dunklen Räumen aufgefallen: man wird offenbar in der Nähe einer Wand, besonders wenn sie glatt ist, und man sich gegen dieselbe bewegt, fast ausschliesslich von Lufttheilchen getroffen, die von der Wand zurückprallend mehr oder minder im rechten Winkel auf das Gesicht aufstossen. Das Organ, mit dem man diesen eigenthümlichen Luftdruck bemerkt, liegt in der Stirnhaut[1], welche bekanntlich den feinsten Drucksinn von allen Stellen der Körperoberfläche besitzt. Nun verstehe ich auch, warum gerade die Stirnhaut den feinsten Drucksinn aufweist. Hierdurch ist nämlich der Mensch befähigt, seinen Kopf und besonders seinen Gehirnschädel, die so wichtige und gegen Erschütterung so empfindliche Organe bergen, vor dem Anstossen zu bewahren. — Was ich sonst noch wahrnahm, brachte mir beim schnellen Auf- und Abgehen keinen praktischen Nutzen, aber es bietet theoretisches Interesse. Wenn ich mich nämlich noch mehr, vielleicht bis auf 10 cm der Thüre langsam näherte, so fühlte ich zuerst, dass die Wärme meiner Gesichtshaut von der Thüre auf mich zurückstrahlte, dann endlich aus höchstens 1 oder $^1/_2$ cm Entfernung roch ich (ich habe einen sehr feinen Geruch) den trockenen Oelfarbenanstrich der Thüre. Für das Gesicht konnten also in meinem Falle vikarirend eintreten: das Gehör, der Tastsinn (Raumsinn), Drucksinn, Temperatursinn, der Geruch.

---

[1] In einem Artikel der *Philosophischen Studien* von Wundt, 1895, 4. Heft: „Studien zur Blinden-Psychologie" konstatirt Heller ganz analog meinen eigenen Beobachtungen: „Die Wahrnehmung des durch die Schallreflexion modifizirten Schrittgeräusches veranlasst denselben (den Blinden), seine Aufmerksamkeit vorbereitend auf die Tastsensationen zu richten. Treten alsbald die charakteristischen Druckempfindungen in der Stirngegend auf, so weiss der Blinde mit Bestimmtheit, dass sich ein Hinderniss in der Bewegungsrichtung findet". — Ich brauche wohl nicht besonders zu bemerken, dass ich meine eigene Beobachtung früher gemacht und auch niedergeschrieben habe, bevor ich Obiges las. Auch bleibt noch merkwürdig, wie ich trotz des dichten auch die Stirne einhüllenden Verbandes und der geringen Gewöhnung auf das Druckphänomen aufmerksam wurde.

Der vorstehende Bericht bietet wohl wenig neue, aber doch interessante und wichtige Erscheinungen. Sie wiederholt zu beobachten ist von Wichtigkeit. Da von den meisten bislang noch keine sichere wissenschaftliche Erklärung feststeht, habe ich mehrfach versucht, mir eine solche zurechtzulegen. Dies hat niemals auf die Erzählung der Thatsachen selbst Einfluss geübt. Als ich sie erlebte, befand ich mich gar nicht in der Gemüthsstimmung, nach Ursachen und Erklärungen zu suchen. Ich hatte persönlich an dem Thatsächlichen genug.

Die Intensität der Gefühle.

Eine Entgegnung auf Franz Brentano's neue Intensitätslehre.

Von

Christian Ehrenfels.

Franz Brentano hat in einem auf dem Münchener Psychologenkongress 1896 gehaltenen Vortrag „Zur Lehre von der Empfindung“ [1] eine neue Auffassung der Intensität zu begründen versucht, welche nicht nur durch Kühnheit und Originalität der Konzeption überrascht, sondern Jedem, der das instinktive Widerstreben gegen völlig Neuartiges und Ungewohntes als ein in der Wissenschaft unberechtigtes Motiv zurückzuweisen vermag, durch das Gewicht ihrer Argumente, durch die innere Logik ihrer Konsequenzen und durch die Einheitlichkeit der Erklärung, die sie, wenn richtig, einer Fülle von Erscheinungen ertheilen würde, den nachhaltigsten Eindruck hinterlassen muss. Die Sinnespsychologie — denn dieser gelten vor Allem Br.'s Ausführungen — wird durch seine Lehren die beabsichtigte gründliche Umgestaltung entweder thatsächlich erfahren, oder sich ihrer durch eine weitgehende Klärung der angeregten Probleme zu erwehren haben, — eine Klärung, wie sie der Entwickelung der Wissenschaft jedenfalls nur zu grossem Vortheil gereichen kann. — Nicht hierauf jedoch sollen diese Untersuchungen Bezug nehmen.

---

[1] Bericht über den III. internationalen Kongress für Psychologie, München, Lehmann, 1897.

Br. glaubt seine bei physischen Inhalten durch zahlreiche Argumente motivirte Erklärung der Intensität als eines „Maasses von Dichtigkeit“ auch auf das Gebiet der psychischen Akte übertragen zu können, und eröffnet — allerdings nur in Andeutungen — eine weitgehende Perspektive auf die Konsequenzen seiner Auffassung. Dass diese hier noch tiefer greifen würden als in den Grenzen der Sinnespsychologie, lässt sich wohl schon bei flüchtigem Ueberblick vermuthen; und hier ist es auch, wo die vorliegenden Untersuchungen Stellung zu nehmen beabsichtigen.

Dem Vorgehen Br.'s entsprechend, wird es zweckmässig sein, von einer kurzen Darstellung seiner zunächst nur auf Empfindungsinhalte sich beziehenden Intensitätstheorie auszugehen. Br. setzt hierbei als grundlegend die Lehre von der verschiedenen Merklichkeit thatsächlich vorhandener Empfindungsdifferenzen voraus, und leitet seine Darlegungen durch den Versuch ein, die Mischempfindungen oder „multiplen Qualitäten“ aus einem unbemerkten Nebeneinander von einfachen Empfindungsinhalten zu erklären. „Wenn bei irgend einer Empfindung der subjektive Raum des Gesichtssinnes schachbrettartig mit unmerklich kleinen roten und blauen Feldern erfüllt würde, so würde man . . . . . . in Bezug auf das Ganze nicht mehr bemerken, als dass es an beiden Farben gleichmässig theilhabe, und es würde so als ein mittleres Violett erscheinen“.[1] Nach diesem Prinzip werden nicht nur Mischfarben, sondern auch Akkorde (Mischklänge) und alle verwandten Erscheinungen der übrigen Sinne gedeutet; und nach diesem Schema wird auch die Intensität erklärt — nur dass hier statt des unbemerkten Nebeneinanders verschiedener Qualitäten das unbemerkte Nebeneinander erfüllter und leerer Sinnesfelder angenommen wird. (Leere Felder sind bei allen Sinnesräumen möglich, nur nicht beim Sehraum, wo die ungereizten Stellen schwarz erscheinen. Hieraus folgt, so lange nur das Ganze der Farbenerscheinung betrachtet wird, der Mangel aller Intensitätsunterschiede auf diesem Gebiete, welcher — wie Br. besonders hervorhebt — von Hering schon früher, auf Grund direkter Analyse,

---

[1] a. a. O. S. 8. (Die Seitenangaben sind nach der Separatausgabe notirt.)

behauptet wurde.) Eine maximal intensive Empfindung ist daher nach Br. eine Empfindung, welche ihren Sinnesraum in der Ausdehnung, in welcher sie als ausgedehnt erscheint, lückenlos erfüllt. Minder intensiv sind alle Empfindungen, welche innerhalb jener räumlichen Grenzen unbemerkte Lücken einschliessen. Je grösser die von unbemerkten Lücken eingenommene Gesammtfläche im Verhältniss zu der von erfüllten Feldern eingenommenen, desto kleiner die Intensität. Umgekehrt ist also nach Br. die Intensität eines sinnlichen Inhaltes das Maass der Dichtigkeit in der scheinbar kontinuirlichen Erfüllung eines Sinnesraumes.

Diese Auffassung von Intensität nun glaubt Br. direkt auf das Gebiet des Psychischen — zunächst des Empfindens, im Gegensatz zum Empfundenen — übertragen zu können. Hören wir ihn selbst:

„Da nämlich jedem Theil des erfüllten Sinnesraumes ein darauf bezüglicher Theil unseres Empfindens entspricht, so entspricht auch jedem leeren Theil desselben eine theilweise Privation von Empfindung. Ist jene leere Stelle eine unmerklich kleine Lücke, so ist auch die entsprechende theilweise Privation von Empfindung ein unmerklicher Entfall. Jeder sieht, wohin das in weiterer Konsequenz führt. Wenn die kleinen Lücken, im einzelnen unmerklich, im ganzen merklich werden, so wird dasselbe bezüglich der entsprechenden theilweisen Privationen von Empfindung gelten. Und wie das Verhältniss zwischen Voll und Leer, so wird auch das zwischen Aktualität und Privation von Empfindung sein. Ein und derselbe Bruch bezeichnet das Maass der Verwirklichung auf dem einen wie auf dem anderen Gebiete; d. h. sie bestehen genau in gleicher Stärke." (S. 13.)

Hieraus folgt, dass bei sinnlichen Inhalten die Intensität des Empfindens oder Vorstellens immer gleich sein müsse der Intensität des Empfundenen oder Vorgestellten, während überall dort, wo das Vorgestellte nichts von sinnlicher Qualität und Kontinuität enthält, also bei allen Begriffen, das Vorstellen überhaupt gar keine Intensität haben könne. — Was aber vom Vorstellen, das gilt ebenso von jeder anderen „intentionalen Beziehung". Auch allen Urtheilen, sowie allen Akten der „Gemüthsthätigkeit" (unter welchem Terminus Br. Gefühle und Begehrungen zusammenfasst) wird daher, wo sie (wie etwa ein Vorsatz, ein Entschluss) auf begrifflich Vorgestelltes sich richten,

jegliche Intensität schlechterdings abgesprochen, — eine solche ihnen dagegen zuerkannt, wo sie — wie z. B. die „Affekte" — sinnliche Phänomene zum Inhalt haben. — Soweit BRENTANO.

Es ist klar, dass seine hiermit versuchte Deduktion die früher entwickelte Auffassung von der sinnlichen Intensität zur Voraussetzung hat und nur Anhänger derselben überzeugen kann. Da aber jedenfalls die wissenschaftliche Bedeutung der letztgenannten Theorie feststeht, mag sie nun richtig oder falsch sein, so verlangte sicher auch BR.'s Deduktion eine eingehende Berücksichtigung, sobald nur einmal festgestellt wäre, dass ihre Ergebnisse sich mit der direkten Empirie in Einklang bringen lassen. Ob dies der Fall, soll nun möglichst vorurtheilsfrei untersucht werden.

BR. selbst verweilt am längsten bei den Konsequenzen seiner Theorie auf dem Gebiete der vorstellenden Thätigkeit und betont namentlich die Uebereinstimmung seiner Deduktion mit Ergebnissen, zu denen lange vor ihm und auf ganz verschiedenem Wege bereits ein anderer Psychologe — H. LOTZE — gelangt war. Aber — wenn früher ein ähnlicher Konsens (mit HERING, bezüglich der Farbenintensitäten) sicherlich als ein berücksichtigenswerther Hinweis gelten konnte — hier vermag mindestens ich ihm kein besonderes Gewicht beizulegen. Das Vorstellen scheint mir nämlich ein viel zu unvollkommen merkliches Phänomen zu sein, als dass ich Aussagen über das Maass seiner Intensität eine nennenswerthe Bedeutung beizulegen vermöchte. Es ist allerdings richtig: wir können der Annahme eines vom Vorstellungsinhalte unterschiedenen Vorstellungsaktes nicht entrathen, hauptsächlich deswegen, weil wir sonst keinen psychologischen Unterschied zwischen der Vorstellung eines Gegenstandes *A* und der Vorstellung von seiner Vorstellung anzugeben vermöchten. Direkt dagegen konnte ich wenigstens mich noch nie von der Existenz jenes Phänomenes überzeugen; und wenn andere über dessen Intensität bestimmte Aussagen machen, so glaube ich diese, sofern sie auf Beobachtung beruhen sollen, mit gutem Recht als ein Ergebniss der psychologischen Phantasie betrachten zu dürfen. Würden wir uns ja doch einer weitgehenden Täuschung hingeben, wenn wir uns verhehlen wollten, dass die Unvollkommenheit des Instrumentes der Selbstbeobachtung uns auch in der deskriptiven Psychologie schier bei der Hälfte aller Probleme auf Konstruktion oder mindestens ver-

mittelte Erkenntnisse einschränkt! — Nur soviel kann also in Betreff des Vorstellens Br. zugestanden werden, dass die direkte Empirie, obzwar keinen Beweis für, doch ebensowenig eine Instanz gegen seine Theorie zu bieten vermag. — Dem steht allerdings die Auffassung der Phantasievorstellungen als solcher mit geringerer Intensität des Vorstellens (bei übrigens gleichbleibendem Inhalt) gegenüber,[1] welche eine direkte Gegeninstanz gegen Br. böte. Allein so viel auch vom Standpunkt wissenschaftlicher Opportunität aus für diese Annahme sprechen mag — als ein Zeugniss der direkten Erfahrung möchte ich sie doch nicht anzuführen wagen.

Ein Gleiches gilt von der Identifikation des Ueberzeugungs- oder Sicherheitsgrades beim Urtheil mit einer Intensität des Urtheilsaktes.[2] Sie ist eine zweckmässige, sie mag eine richtige Annahme sein — auf die direkte Empirie wird sie sich nicht mit mehr und nicht mit weniger Recht berufen können, als Br., wenn er den auf Begriffliches gerichteten Urtheilsakten alle Intensität abspricht.

In Betreff der auf Begriffliches gerichteten Akte des Wünschens und Wollens, allgemein das Begehrens endlich (und alle Begehrungen sind, als auf ein Sein oder Werden, Nichtsein oder Vergehen, auf Begriffliches gerichtet) glaube ich — trotz des allgemeinen Widerspruches — das Zeugniss Br.'s sogar auf Grund direkter Erfahrung bestätigen zu können; allerdings nur — was dieser Bestätigung wieder ihren Werth nimmt — indem ich hier die Existenz eines eigenen psychischen Aktes überhaupt leugne.[3] — Dass ferner die auf Sinnliches gerichteten „Affekte“ eine Intensität besitzen, wird Niemand bestreiten.

Und so könnten wir wohl zusammenfassend sagen, dass durch direkte Empirie die Auffassung Br.'s nirgends widerlegt werde — wenn wir nur jene Konsequenzen in Betracht zögen, auf welche er in seinem kurzen Vortrage ausdrücklich hinweist.

---

[1] In älterer Zeit durch Herbart vertreten, in neuerer durch Meinong, „Ueber Begriff und Eigenschaften der Empfindung“, *Vierteljahrschr. f. wissensch. Phil.* XIII, 1, S. 9ff.

[2] Vgl. A. Meinong, „Ueber J. v. Kries' Untersuchung des Möglichkeitsbegriffes“, *Göttinger gelehrte Anzeigen* 1890.

[3] Vgl. den 1. Bd. 3. T. meines „Systemes der Werththeorie“.

Allein es ist einleuchtend, dass ausser den genannten noch andere zu berücksichtigen sind — Konsequenzen, welche — mindestens scheinbar — der inneren Erfahrung auf das Entschiedenste entgegentreten, und die Br. — wir wollen es ihm nicht verargen — in seiner skizzenhaften Darstellung mit Stillschweigen übergeht. — Was nämlich in Bezug auf die vorstellende Thätigkeit deduzirt wird, dass sie, auf einen sinnlichen Inhalt gerichtet, eine der Intensität dieses letzteren gleiche Intensität auch selbst aufweisen müsse, — muss im Sinne Br.'s auf alle psychischen Akte übertragen werden; d. h. also zunächst auf Urtheile, und dann (da es keine Begehrungen mit sinnlichen Inhalten giebt) auf Gefühle. Weiter muss, wie bei allen auf Begriffliches gerichteten Akten, auch bei derartigen Gefühlen die Intensität schlechterdings geleugnet werden. Es ist leicht abzusehen, welch' schwere Verwicklungen mit dem Zeugnisse der direkten Erfahrung diese drei Forderungen der Lehre Br.'s nach sich ziehen.

Am deutlichsten wird dies wohl gleich beim Urtheil. — Br. glaubt sich gegen die Lehre wenden zu müssen, welche die Unterschiede im Ueberzeugungsgrad der Urtheile als Intensitätsunterschiede deutet, und wir können seine Opposition begreifen, denn wirklich ist auf dem Gebiete des Urtheiles ein eigentliches Intensitätsmoment nicht mit Bestimmtheit zu bemerken. Wie sollten wir aber, bei solchem Rigorismus, uns der Auffassung anbequemen können, die er in einem Athem uns zumutet! — Nicht nur Intensitätsunterschiede behauptet er auf dem Gebiete des Urtheils, sondern sogar den Unterschied zwischen intensiven und schlechterdings intensitätslosen Akten. Wenn ich mir eine begriffliche Vorstellung von dem Tintenfass bilde, das vor mir auf dem Tische steht, und, die Augen schliessend, die Existenz dieses Tintenfasses affirmire, so soll dieses Urtheil keine Intensität haben. Oeffne ich dagegen die Augen und affirmire das gesehene Tintenfass — oder genauer das, was mir von dem Tintenfass in sinnlicher Anschauung vorliegt — so hat dieses Urtheil nun Intensität, ja sogar den höchstdenkbaren Grad von Intensität — da ja die Farbenerscheinung den Sinnesraum lückenlos erfüllt! — Höre ich dagegen einen anschwellenden Ton, den ich zugleich affirmire, so schwillt, mit dem Ton parallel, auch mein Urtheilen an! — — Mir scheinen

diese Konsequenzen zu genügen, um Br.'s Theorie von den psychischen Intensitäten für widerlegt erachten zu dürfen.

Anders stellt sich das Problem bezüglich der zweiten Konsequenz. Die Intensität sinnlicher Gefühle wird Niemand bestreiten. Was aber sogleich Widerspruch weckt, ist die Behauptung ihres Parallelismus mit der Intensität des zugehörigen Inhaltes. — Ein Beispiel möge dies erläutern: Ich beziehe eine dicht am Wildbach gelegene Sommerwohnung. Im Anfang erfreut mich das dröhnende Tosen, bald wird es mir unangenehm, nach kurzer Zeit unausstehlich; nach einer Woche jedoch habe ich mich daran gewöhnt; es ist mir gleichgültig geworden. — Hier beschreibt die Intensität des Gefühles eine lange Kurve von der Lust in raschem Abfall durch den Indifferenzpunkt zur Unlust, deren Maximum ebenfalls bald erreicht ist, — und von dort wieder in allmählichem Aufsteigen zur Indifferenzlinie zurück — und während dieser ganzen Bewegung bleibt die Intensität des sinnlichen Gefühlsinhaltes — das Tosen des Baches — gleich, oder ändert sich doch nur unmerklich. — Wie lässt sich diese Erfahrungsthatsache mit Br.'s Forderung in Einklang bringen? — Falls man etwa glauben sollte, dass hier Assoziationen, überhaupt psychische Begleiterscheinungen störend mitspielen, so vergleiche man Gefühle wie die sehr intensive Unlust über einen ganz schwachen Geruch faulender Fische und die ganz schwache Unlust über den penetranten Geruch eines frisch getheerten Schiffsraumes, und ähnliche, nach Belieben zu vermehrende Fälle! — Nein! Wenn die innere Erfahrung überhaupt Einsichten giebt, so ist es evident, dass ein Parallelismus zwischen der Intensität sinnlicher Gefühle und derjenigen ihrer Inhalte nicht besteht. —

Oder sollte Br. doch noch ein Weg offen stehen, sich mit dieser Thatsache abzufinden? — Der Versuch liesse sich vielleicht unternehmen. — Br. verlangt von seinem Standpunkte aus die Gleichheit der Intensität jedes psychischen Aktes mit derjenigen seines Inhaltes. Nun steht es allerdings fest, dass jeder gefühlte Inhalt zugleich vorgestellt werden müsse. Folgt aber daraus weiter, dass das Gefühl, sobald es sich überhaupt auf einen empfundenen Inhalt richtet, sich auf diesen Inhalt auch lückenlos, in seiner ganzen Ausdehnung richten müsse? — Könnten wir nicht, wie zwischen erfüllten und leeren Sinnesfeldern, so — innerhalb der erfüllten Sinnesfelder — wieder zwischen erfüllten und leeren Gefühlsfeldern unterscheiden, in der Weise, dass wir

uns manche Theile des sinnlichen Inhaltes als nur empfunden, andere als empfunden und zugleich gefühlt dächten? — Und könnten hier nicht ebenfalls die gefühlsleeren Lücken des Sinnesraumes unbemerkt bleiben? — Einen Widerspruch enthalten diese Annahmen nicht. Wenn dieses aber zugestanden wird, so ist in der Unterscheidung zwischen bloss empfundenem Inhalt einer- und zugleich empfundenem und gefühltem Inhalt andererseits die Möglichkeit geboten, Br.'s Theorie mit dem Zeugniss der Erfahrung in Einklang zu bringen.

Die Möglichkeit wohl. Ob aber auch nur die geringste Wahrscheinlichkeit für eine derartige Erklärung der Thatsachen sich behaupten lässt, das kann bei einer näheren Betrachtung nicht zweifelhaft erscheinen. Untersuchen wir dieses an einem Beispiel: Jemand fühle lebhafte Unlust an einem schwach bitteren, schwache Unlust an einem stark süssen Geschmack. Hier ist — nach Br. — das Empfindungsphänomen beim Bitteren stark, dasjenige beim Süssen nur schwach oder gar nicht durchlöchert anzunehmen; im ersten Falle wäre etwa nur $^1/_{10}$, im zweiten wären $^9/_{10}$ des Sinnesraumes erfüllt. Im ersten Fall sei der ganze erfüllte Sinnesraum auch Inhalt des Unlustgefühles, für welches sich somit ebenfalls die Intensität $^1/_{10}$ ergiebt. Nun ist diese Unlust aber viel stärker (approximativ zehnmal so stark) als die Unlust am Süssen; deren Inhalt kann somit nur $^1/_{100}$ des ganzen und $^1/_{90}$ des erfüllten Sinnesraumes erfüllen. Das heisst also mit anderen Worten: Während sich beim Bitteren die Unlust auf den ganzen erfüllten Sinnesraum bezieht, sucht sie sich beim Süssen unter je 90 von Süssigkeit erfüllten Raumtheilen nur je einen gleichsam heraus, während sie die übrigen 89, welche sich von jenen durch nichts anderes als durch zufällige örtliche Bestimmtheit unterscheiden, vernachlässigt — aus welchem Grunde ist unerfindlich. — Aber noch mehr. Unsere Unlust — als wäre sie vernunftbegabt und von der Absicht geleitet, uns zu täuschen — sucht sich jenes eine Neunzigstel obendrein in so raffinirter Vertheilung über den ganzen Sinnesraum aus, dass uns die Lücken unbemerkt bleiben, und der falsche Schein entsteht, als sei uns das ganze sinnliche Phänomen unangenehm — während uns thatsächlich $^{89}/_{90}$ davon vollkommen gleichgültig sind! — — — Ich glaube kaum annehmen zu dürfen, dass Br. selbst zu einer solchen Vertheidigung seiner Theorie Zuflucht nehmen würde.[1]

[1] Dennoch wollte ich diesen Versuch nicht übergehen, da er mir von

Vielleicht eher zu einer anderen, welche sich nicht so weit in ein Gespinnst von ad hoc konstruierten Hilfshypothesen zu verirren braucht. —

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs wir in Betracht der Objekte unserer Gefühle mitunter Täuschungen unterworfen sind. So glauben wir etwa über eine intensive Lichterscheinung Unlust zu fühlen, während sich die Unlust thatsächlich nur auf die begleitenden Vitalempfindungen im Auge richtet, oder deuten die Unlust über die einen Geschmack begleitenden Ekelempfindungen als Unlust, die sich direkt auf den Geschmack richte — u. dgl. m. Solche Beobachtungen haben zu der Ansicht geführt, dass es überhaupt nur eine Klasse von Empfindungs-, ja schlechthin von Vorstellungsinhalten gebe, auf welche sich Lust und Unlust direkt als auf intentionale Objekte beziehen können, während ausserdem überall das Verhältniss zwischen den Gefühlen und demjenigen, was wir als ihre „Objekte" bezeichnen, nicht ein intentionales, sondern lediglich dasjenige k a u s a l e r V e r k n ü p f u n g sei. (Je nach den verschiedenen Standpunkten wird die Vorstellung des „Objektes", resp. ihr physiologisches Substrat, als direkte oder indirekte Ursache des Gefühles, resp. seines physiologischen Substrates, oder werden beide, Vorstellung und Gefühl, als gemeinsame Wirkungen ein und derselben rein physiologischen Ursache aufgefasst.) Jene ausschliesslich zu Gefühlsobjekten prädestinirte Klasse von Empfindungsinhalten muss allerdings zu Gunsten dieser Theorie gleichsam erst neu kreiert werden. Es wäre dies aber ohne zu grosse Willkürlichkeit wohl möglich, da hierzu das durch die psychologische Analyse noch so wenig differenzirte und geordnete Chaos der Vital- und Gemeinempfindungen eine genügende empirische Grundlage böte. — Einem Einwande aber hätte diese Lehre sofort an der Schwelle zu begegnen: „Wenn das Band der intentionalen Beziehung zwischen dem Gefühl und demjenigen, was wir als sein Objekt bezeichnen, gelöst wird, und die (vielleicht physiologisch vermittelte) Kausalbeziehung zwischen beiden nicht in die Wahrnehmung fällt — wie ist es dann zu erklären, dass wir die Objekte ihren Gefühlen, oder diese jenen

---

einigen scharfsinnigen Schülern des Meisters in mündlicher Diskussion wiederholt vorgebracht wurde — woraus zu schliessen, dass er sich in Verfolgung des Br.'schen Gedankenganges leicht auch anderen ergeben könnte.

zuzuordnen vermögen? — Wie erkenne ich dann z. B. mit Bestimmtheit, dass mir an dem vor mir stehenden Gemälde Komposition und Zeichnung gefällt, das Kolorit dagegen missfällt — oder an jenem Antlitz die Formverhältnisse gefallen, der Ausdruck hingegen unsympathisch ist?" — Der Einwand scheint bedenklich, kann jedoch zurückgewiesen werden. Jene Erkenntnisse können wir leicht durch Anwendung der Differenzmethode bei einer Art psychologischen Experimentirens gewinnen, welches sich meist durch die Schwankungen unseres Bewusstseinsinhaltes gleichsam von selbst, ohne eigens hierauf gerichteten Willensakt ergiebt. Wir konzentriren unsere Aufmerksamkeit auf einen (trennbaren oder nicht trennbaren) Theil des gegebenen Vorstellungskomplexes (z. B. beim Bilde auf Komposition und Zeichnung) und beobachten ein Wachsen der Lust — umgekehrt eine Verminderung der Lust oder eine Beimengung oder ein Wachsen von Unlust, sobald wir die Aufmerksamkeit auf einen anderen Theil lenken (z. B. beim Bilde auf das Kolorit) — und wir wissen genug, um aussagen zu können, dass jener erste Theil uns gefällt, jener zweite uns missfällt. — Allerdings sind bei solchem Verfahren Irrtümer (in Folge unbemerkter Fluktuationen im Bewusstseinsinhalt) nicht streng ausgeschlossen. Aber, weit entfernt, diesen Umstand als Gegeninstanz gelten zu lassen, kann ihn die „kausale Gefühlstheorie" sogar als ein Argument gegenüber der „intentionalen" in Anspruch nehmen. Denn thatsächlich kommen Irrthümer über die „Objekte" unserer Gefühle, und nicht allzuselten, vor. (So glauben wir uns etwa direkt an dem Klang einer Stimme, an dem Anblick eines Gebäudes zu erfreuen, während das Erfreuliche doch nur die Assoziationen sind, die sich an jene Inhalte anschliessen; so glaubt der „Wohlthätigkeitsmeier" ein mitleidiges Herz zu besitzen, während er sich in Wahrheit doch nur einer grossen Eitelkeit rühmen dürfte — u. dgl. m.) Vom Standpunkte der „kausalen" Theorie aus ist dies nicht weiter verwunderlich; die „intentionale" Theorie dagegen könnte es nur schwer plausibel machen. Mindestens sind analoge Irrthümer dort, wo die intentionale Beziehung feststeht — auf dem Gebiete des Urtheiles — schlechterdings unerweislich. Dass man e t w a s für wahr halten, sich aber darin irren sollte, w a s man für wahr hält, scheint direkt absurd. — So haben wir denn allen Grund, jener „kausalen Gefühlstheorie" ernstlich näher zu treten, — von welcher es auch sofort einleuchtet, wie Br. sie zu Gunsten

seiner Auffassung verwerten könnte. — Wenn das Gefühl sich thatsächlich nicht auf Farben, Töne, Geruche, Geschmäcke u. s. w., sondern nur auf die eine Klasse der Empfindungsinhalte des „Gefühlssinnes" intentional bezieht, so sind alle vorgebrachten Beispiele der Diskrepanz zwischen der Intensität des Gefühles und derjenigen seines sogenannten Objektes belanglos, und haben wir, um Br.'s deduktive Forderung empirisch zu prüfen, lediglich die Intensität der „Gefühlsempfindungen" mit derjenigen der Gefühle zu vergleichen. Hier aber ergiebt die direkte Empirie, wenn auch keine Bestätigung, so doch ebensowenig eine Gegeninstanz, da die „Gefühlsempfindungen" von den sie begleitenden, ja vielleicht wirklich, jedenfalls scheinbar gleich lokalisirten Druck-, Temperatur-, Muskel-, Vitalempfindungen (wenn solche neben jenen noch anzunehmen sind) auf der einen, und von den gar nicht lokalisirten Gefühlsakten selbst auf der anderen Seite viel zu schwer zu unterscheiden sind, als dass über das Verhältniss ihrer Intensitäten zu denjenigen der Gefühle Bestimmtes ausgesagt werden könnte. — So hätte Br. in der Annahme jener „kausalen" Gefühlstheorie (auf welche er freilich in seinem Vortrag mit keinem Worte hingewiesen hat)[1] einen Weg offen, um der zweiten ihm als Einwand entgegengehaltenen Konsequenz seiner Auffassung wirksam zu begegnen.

Auch die dritte Konsequenz — die Intensitätslosigkeit und daher der Mangel aller Grössenunterschiede bei dem auf Begriffliches gerichteten Gefühlen — könnte nur auf die bezeichnete Weise mit den Thatsachen der Erfahrung in Einklang gebracht werden. Denn das werden wir uns wohl nicht nehmen lassen, dass der Schmerz über den Tod eines nahen Verwandten im echtesten und eigentlichsten Sinne stärker sei als die leichte Gemüthswelle, welche aufgeworfen werden kann, wenn wir etwa unachtsam einen schönen Käfer zertreten. Demgegenüber vermag Br. die Intensitätslosigkeit der „höheren" Gefühle nur aufrecht zu erhalten, wenn er ihre Existenz überhaupt leugnet, und dasjenige, was wir Schmerz über eine Todesnachricht, Freude über eine Erkenntniss nennen, als sinnliche Gefühle betrachtet, welche nicht intentional, sondern nur kausal mit den betreffenden begrifflichen Vorstellungen und den darauf gegründeten Urtheilen

[1] Dagegen wohl in einer mündlichen Aeusserung, dem Verfasser gegenüber.

verknüpft sind. — Bei dieser Deutung hätte er sogar die populäre Auffassung vielfach für sich, welche ja bekanntlich jene „höheren“ Gefühle häufig zu lokalisiren, so z. B. den Liebesgram in das Herz zu verlegen pflegt u. dgl. m. Thatsächlich lokalisirt wäre hier allerdings nicht das Gefühl selbst, wohl aber sein intentionales Objekt, welches mit jenem leicht verwechselt werden kann.

Und so könnte denn Br. auf dem Gebiete des Gefühles ebensogut wie auf demjenigen des Vorstellens und — wie mindestens mich bedünkt — auch des Begehrens seine Theorie mit dem Zeugnisse der inneren Erfahrung in Einklang bringen, oder er brauchte diesem wenigstens nirgends in zweifelloser Weise zu widerstreiten. Darüber darf jedoch nicht der flagrante Gegensatz vergessen werden, in welchem seine Lehre auf dem Urtheilsgebiet zu dem empirisch konstatirbaren Thatbestande tritt. Dieser Gegensatz allein genügte, um die Deduktion über die Intensität des Psychischen aus der Theorie von den physischen Intensitäten für verfehlt zu erklären; und nur die Frage wird noch zu beantworten sein, ob der Zusammenhang beider Auffassungen von Br. wirklich als ein nothwendiger erwiesen sei. Man begreift leicht, dass nun die negative Beantwortung dieser Frage als die für Br. günstigere betrachtet werden mufs, da die positive den offenbaren Widerstreit gegen die Erfahrung auf dem Urtheilsgebiete als eine entscheidende Instanz auch gegen die Theorie von den sinnlichen Intensitäten erscheinen liesse.

Diese Befürchtung wird sich jedoch bei näherer Betrachtung bald als unbegründet erweisen. — So sehr im übrigen die Präzision und Folgerichtigkeit von Br.'s Gedankengang anerkannt werden müssen — an der fraglichen Deduktion scheint mir auch jeder Gedankenschritt den Widerspruch gleichsam herauszufordern. Es soll dies im Einzelnen verfolgt werden.

„Da nämlich jedem Theil des erfüllten Sinnesraumes ein darauf bezüglicher Theil unseres Empfindens entspricht, so entspricht auch jedem leeren Theil desselben eine theilweise Privation von Empfindung. Ist jene leere Stelle eine unmerklich kleine Lücke, so ist auch die entsprechende theilweise Privation von Empfindung ein unmerklicher Entfall.“

In diese beiden Sätze fasst Brentano (der — nebenbei gesagt — uns mit seinem Vortrag ein wahrhaftes Meisterstück gedrungenen und doch klaren Stiles liefert) seinen Gedankengang

zusammen. Und wenn er fortfährt: „Jeder sieht, wohin das in weiterer Konsequenz führt . . .“[1] so müssen wir ihm unbedingt Recht geben. Nicht so aber in Betreff des Inhaltes jener beiden Sätze. — Jedem Theil des erfüllten Sinnesraumes soll — nach Br. — ein „darauf bezüglicher Theil unseres Empfindens“ entsprechen, jedem leeren Theil des Sinnesraumes daher eine „theilweise Privation“ von Empfindung! — Wie selbstverständlich werden diese Behauptungen eingeführt. Man merkt leicht, worauf sie sich stützen. Der empfundene Inhalt und das Empfinden selbst sind Korrelate. Das eine ist ohne das andere undenkbar. Daher muss jedem Theil des Empfundenen auch ein Theil des Empfindens entsprechen. — Aber — können wir diese letzte Konsequenz zugeben? — Verfallen wir nicht, wenn wir es thun, einer grob-materialistischen Missdeutung jener allersubtilsten Realrelation der intentionalen Beziehung? — Freilich — wenn wir uns das Verhältniss zwischen Empfinden und Empfundenem wie dasjenige etwa zwischen einer Leinwand und der aufgetragenen Farbe denken, ist jener Satz selbstverständlich. Aber wer wollte mit solchen Gleichnissen der Sache selbst näher zu kommen glauben? — Zudem ergeben nicht einmal sie ausnahmslos jene Konsequenz. Die Sprache selbst weist uns mit dem Ausdruck „Vorstellungs*inhalt*“ einen ganz anderen Weg. Kann man nicht aus einer Weinflasche einen Theil des Inhaltes entfernen, ohne den entsprechenden Theil der Flasche mitnehmen zu müssen? — „Jawohl, es bleibt aber dann in der Flasche ein leerer Raum, ein Stück Gefäss ohne Inhalt, Empfinden ohne Empfundenes zurück — was eben wegen der Korrelativität unmöglich ist.“ — Gut! Denken wir uns statt der Flasche eine elastische Gummiblase — und das Gleichniss ist perfekt. — „Aber die Gummiblase wird dünner, wenn sie sich ausdehnt . . .“ — und unser Empfinden büsst an Deutlichkeit ein, wenn sein Inhalt sich vermehrt. — — Nein! — Mit derlei Vergleichen lässt sich der Witz üben, aber keine Erkenntniss gewinnen. Wir müssen die Sache selbst ins Auge fassen. Allerdings eine schwierige Aufgabe! Ist doch jene intentionale Beziehung der Knoten, an welchem sich im letzten Grunde das ganze metaphysische Rätsel schürzt! . . . Ich getraue mich daher nicht, Br.'s Satze zu widersprechen; ich getraue mich aber wohl zu

---

[1] Vergl. das Zitat S. 205.

behaupten, dass er von vorneherein ebensowenig einleuchtet als sein kontradiktorisches Gegentheil, und dass darum die Deduktion, welche sich auf ihn stützt, selbst wenn sie im Uebrigen einwandfrei wäre, für ihr Ergebniss höchstens die Wahrscheinlichkeit $^1/_2$ beanspruchen dürfte.

Aber selbst dies kann nicht zugestanden werden. — Angenommen, es würde wirklich „jedem Theil des erfüllten Sinnesraumes ein darauf bezüglicher Theil des Empfindens" entsprechen; was wäre dann die nothwendige Folge? — Es müsste, so wie das Empfundene, auch das Empfinden ein Kontinuum darstellen (wenn auch nicht ein „continuum per se" wie der Raum selbst, doch ein „continuum per accidens", ähnlich wie die Farbe oder jede räumlich erscheinende Qualität). Nun kann es keinem Zweifel unterliegen, dafs wir unser Vorstellen nicht als ein kontinuirlich ausgedehntes b e m e r k e n — ebensowenig wie unser Urtheilen, Begehren oder auch Fühlen, sobald wir es von seinem Inhalt zu unterscheiden wissen. (Das Zeitkontinuum, in welchem uns allerdings das Psychische gegeben ist, kann hier natürlich nicht herangezogen werden.) Wenn nun unser Empfinden in Wirklichkeit ein kontinuirlich ausgedehntes ist, wir es aber nicht als Kontinuum bemerken, so kann nur zweierlei folgen. Entweder wir bemerken dann auch keine Zu- oder Abnahme des Empfindens, wenn diese auch in Wirklichkeit Statt hat, — oder aber wir bemerken die Zu- und Abnahme, aber nicht als Vergrösserung oder Verkleinerung des — unbemerkten — Kontinuums. Im ersten Fall könnten wir beim Empfinden, und allgemein beim Psychischen, überhaupt keinerlei Intensität, mindestens keinerlei Intensitätsunterschiede bemerken. Im zweiten Fall aber? — Br.'s Erklärung der Intensität enthält, wenn wir sie im Wesentlichen erfassen, die Antwort schon eingeschlossen. So wie, wenn etwa in dem Tonraum unbemerkte Lücken entstehen und wir in Folge dessen kein Kleinerwerden des erfüllten Kontinuums, wohl aber ein Wenigerwerden der Tonphänomene bemerken, wir dann (nach Br.) den Schein einer geringeren Intensität des Tones empfangen, so müssten wir auch beim Psychischen, sobald wir ein Mehr- oder Wenigerwerden des Phänomenes, nicht aber ein Grösser- oder Kleinerwerden des erfüllten Kontinuums bemerken, den Schein von Intensitätsschwankungen gegeben haben. Da aber das psychische Kontinuum n i c h t n u r d a n n, w e n n i n d e m z u g e h ö r i g e n p h y s i s c h e n u n b e-

merkte Lücken entstehen, sondern immer und überall unbemerkt bleibt, so müsste sich die Intensität des Psychischen nicht, wie Br. will, parallel mit der Dichtigkeit oder Intensität des zugehörigen physischen Phänomenes, sondern parallel mit seiner thatsächlichen Extensität verändern.[1]

Dies also wären die einzig berechtigten Folgerungen, wenn wir schon den höchst unsicheren ersten Schritt von Br.'s Deduktion mitmachen wollten: Entweder Mangel aller Intensitätsunterschiede beim Psychischen, oder Intensitätsunterschiede parallel der Extensität der sinnlichen Inhalte. — Ehe wir diese Folgerungen prüfen, wollen wir jedoch noch untersuchen, zu welchen Ergebnissen wir gelangen würden, wenn wir — mit der Legitimation der absoluten Ungewissheit — uns schon bei jenem ersten Schritte von Br. entfernten. — Es ist klar, dass, wenn das Empfinden durch Vermehrung oder Verringerung seines Inhaltes nicht selbst vermehrt oder verringert wird, dann keinerlei Gesetzmässigkeit zwischen der Intensität dieses und jenes, allgemein des psychischen Aktes und seines Inhaltes behauptet werden kann. Dennoch liegt es in der Tendenz von Br.'s Lehre, auch für diesen Fall bestimmte Schlussfolgerungen zu ziehen. Denn ein wesentliches Argument, welches Br. für seine Auffassungsweise geltend macht, ist die Klärung, die nach ihm der Intensitätsbegriff überhaupt erfahren würde, und deren er — dies müssen wir ihm zugestehen — bedarf.[2] Diese Klärung ist aber werthlos, wenn sie nicht auf alle Intensität bezogen werden kann. Sollte sich also das Erklärungsprinzip für sinnliche Intensitäten als auf das Gebiet des Psychischen unübertragbar erweisen, so müsste es hier doch, um nicht einer seiner wesentlichsten Stützen verlustig zu werden, die Zulässigkeit des Intensitätsbegriffes überhaupt bestreiten — oder mit anderen Worten die Intensitätslosigkeit alles Psychischen verlangen.

---

[1] Auf Grund eines ähnlichen Gedankenganges begegnete in mündlicher Diskussion H. Dr. B. Urbach aus Prag meinem Einwande, Br.'s Intensitätslehre könne es nicht erklären, wieso man allgemein zur Annahme gekommen sein sollte, dass die sinnlichen Intensitäten, z. B. der Töne, allerdings nicht der psychologischen, wohl aber der logischen Möglichkeit nach ins Unendliche gesteigert werden könnten.

[2] Man vergleiche A. Meinong's Beiträge zu diesem Problem, „Ueber die Bedeutung des Weber'schen Gesetzes", *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. XI.

Somit können wir zusammenfassend als Ergebniss unserer Untersuchung über Br.'s Deduktion Folgendes feststellen: Die Deduktion als solche ist verfehlt; somit kann der Widerstreit ihres Ergebnisses mit der direkten Empirie nicht als ein Gegenbeweis gegen ihre Ausgangsprämisse — die Theorie von den sinnlichen Intensitäten — betrachtet werden. Wohl aber lassen sich vom Standpunkte jener Theorie aus bestimmte Forderungen für die Intensität des Psychischen — wenn auch nur in der Form von Alternativen — aussprechen; Forderungen, deren Uebereinstimmung oder Widerstreit mit der Erfahrung ein Argument für oder gegen die Theorie von den sinnlichen Intensitäten abzugeben vermag. Wenn nämlich Br.'s Voraussetzung richtig sein sollte, dass das psychische Phänomen mit seinem Inhalte wächst und abnimmt, so müssten entweder die Intensitätsunterschiede der psychischen Phänomene proportional sein der Extensität ihrem Inhalte, oder aber uns gänzlich unbemerkt bleiben, d. h. für uns so gut wie nicht vorhanden sein. Sollte aber jene Voraussetzung Br.'s unrichtig sein, so dürfte, falls seiner Theorie die Tragweite zuerkannt werden sollte, die sie beansprucht und zu ihrer vollen Rechtfertigung auch bedarf, eine Intensität auf dem Gebiete des Psychischen überhaupt nicht nachzuweisen sein.

Prüfen wir nun diese neuen Forderungen an der Erfahrung, so ist, mindestens bezüglich der ersten Alternative, das Ergebniss sofort als ein negatives zu erkennen. Alles was sich schon früher gegen die Unterscheidung von intensiven und intensitätslosen Akten (im Hinblick auf das Urtheilsgebiet) vorbringen liess, bleibt, nur krasser, in Kraft. (So müsste z. B. unser Anerkennen eines vor unseren Augen befindlichen Elefanten viele tausendmal intensiver sein als eines auf seiner Haut bemerkbaren Flohes — u. dgl. m.) Zudem aber wären nun auch unsere Wahrnehmungen über die Intensität der Gefühle selbst durch Kreierung jener eigenen Klasse der Gefühlsempfindungen nicht mehr mit der Theorie in Einklang zu bringen. Denn es ist klar, dass wir häufig einen sehr intensiven Schmerz an einem räumlich sehr eng begrenzten Phänomen fühlen (wie z. B. an der Berührung mit einer glühenden Nadelspitze), hingegen eine nur sehr schwache Unlust an einem räumlich weit ausgebreiteten Phänomen (z. B. bei einer etwas zu intensiven Wärmeempfindung aus dem ganzen Körper); und doch würde die Proportionalität zwischen der Intensität des Gefühles und der Extensität des In-

halts das genaue Gegentheil fordern. Es kann also von der Annahme jener ersten Alternative nicht die Rede sein.

Die beiden Anderen aber stimmen darin überein, dass sie bemerkbare Intensitätsunterschiede des Psychischen überhaupt nicht zulassen. — Auf dem Gebiete des Vorstellens könnte dem in keiner Weise widersprochen werden, ebensowenig auf demjenigen des Urtheils (wenn man sich des Vortheils einer Deutung der Ueberzeugungsgrade als Intensitätsunterschiede begiebt) und — wie ich meine — des Begehrens. Wohl aber wären die unbestreitbaren Intensitätsunterschiede der Gefühle eine ebenso unbestreitbare Gegeninstanz; und BR.'s Auffassung könnte nur durch eine radikale Umstellung der Begriffe noch gehalten werden, welche zwar gerade von seinem allgemein psychologischen Standpunkt aus in höchstem Maass verblüffen würde, die aber doch durch Annahme eines eigenen Gefühlssinnes bis zu gewissem Grad als vorbereitet erscheint. Man müsste nämlich, um die Intensitätslosigkeit des Psychischen durchführen zu können, die Gefühle der Lust und Unlust nicht als unräumliche psychische Akte, gerichtet auf ein räumlich-sinnliches Phänomen „Gefühlsempfindungsinhalt", sondern direkt als sinnliche Phänomene auffassen (deren Intensität dann ebenso gut wie die der Kälte, Wärme, des Druckes u. s. w. als „Dichtigkeit in der Raumerfüllung" zu deuten wäre). — Die psychologische Tradition hätte man dann zwar gegen sich, nicht aber die Popularpsychologie, der bekanntlich die Ausdrucksweise „ich empfinde Schmerz im Finger, im Bein, im Kopfe . . . . u. s. w." so geläufig und eingelebt ist, dass man bei „psychologisch korrekter" Bezeichnung immer mit dem Sprachgebrauch in Kollision zu gerathen Gefahr läuft. Für den gemeinen Mann wäre es somit nicht nur keine Zumutung, sondern sogar die Dispens von einer als lästig und pedantisch empfundenen wissenschaftlichen Forderung, wenn man ihm erlauben würde, Lust oder Unlust gerade so an bestimmten Stellen seines Leibes zu „fühlen" oder zu „empfinden" (denn diese beiden Ausdrücke wären nun synonym), wie Druck und Zug, Wärme und Kälte. Auch die eigens „kreierte" Klasse von Gefühlsempfindungen könnte entfallen, da an Stelle ihrer Inhalte nun sofort die räumlichen Phänomene Lust und Unlust rücken würden. Aus der Lösung des intentionalen Bandes zwischen dem Gefühl und seinem „Objekt" aber würden der neuen Auffassung ebenfalls keine Schwierigkeiten erwachsen, welche nicht jene frühere von

der Beschränkung der Gefühle auf die Inhalte des „Gefühlssinnes" schon überwunden hätte. — Brauchen wir uns also thatsächlich vor jener revolutionären Konsequenz nicht zu scheuen? —

Die wissenschaftlich gebräuchliche Auffassung scheint doch auch Schwerwiegendes für sich geltend machen zu können. Es ist nämlich klar, dass, so wie wir ein Urtheil vorstellen können, ohne es zu urtheilen, eine Ueberzeugung, ohne von ihr überzeugt zu sein (wie z. B. wenn wir jemandem versichern: „der Glaube an Hexen und Zauberer ist falsch") — wir auch ein Gefühl vorzustellen vermögen, ohne es zu fühlen, einen Schmerz, der uns „nicht weh thut" (wie z. B. wenn wir uns an der Erinnerung überstandener Leiden erfreuen). Alle diese Thatsachen kann die wissenschaftliche Auffassung nach e i n e m Schema erklären: — in dem ersten Fall haben wir den betreffenden psychischen Akt real in uns gegeben, in dem anderen nur als Vorstellungsinhalt. — Diese Erklärung versagt aber, wie selbstverständlich, sobald man das gefühlte Gefühl — also den Schmerz, der weh-, die Lust, welche wohlthut — selbst nur als „Empfinden", also Vorstellen von räumlichen Inhalten, „Lust und Unlust", auffasst. Wäre die Konsequenz dieser Auffassung nicht die, dass nun auch der bloss vorgestellte Schmerz weh-, die bloss vorgestellte Lust wohlthun müfste? — Die Schwierigkeit ist vorhanden, lässt sich aber leicht beseitigen. Wir brauchen nur den Unterschied zwischen einem gefühlten und einem bloss vorgestellten Gefühl analog zu fassen wie den zwischen einer „gehabten" und einer bloss vorgestellten Empfindung, z. B. also wie den Unterschied zwischen einer empfundenen Wärme, einer gesehenen Farbe und einer vorgestellten Wärme-, einer vorgestellten Farbenempfindung. Die bloss vorgestellte Wärmeempfindung macht uns, verglichen mit der empfundenen Wärme, ebensowenig warm, als der bloss vorgestellte Schmerz uns, verglichen mit dem „empfundenen", wehthut. Und hiermit wäre dem thatsächlichen Unterschied Rechnung getragen.

Ein anderer Einwand dagegen droht verhängnissvoll zu werden. — Wenn wir das Roth als ein physisches Phänomen betrachten, so verbinden wir hiermit die Meinung, dafs seine Existenz unabhängig von irgend einer Vorstellung m ö g l i c h sei, d. h. also, dass es ein reales räumliches Roth geben k ö n n e,

welches schlechterdings keinem psychischen Wesen als Vorstellungsinhalt, als gesehenes Roth, gegenwärtig sei. (Dass es ein solches Roth auch thatsächlich gebe, kann dabei — aus bekannten Gründen — recht wohl bestritten werden.) Gleiche Konsequenzen müssen wir bei allen übrigen „physischen Phänomenen" anerkennen, und müssten es somit auch, nach der in Rede stehenden Auffassung, bei Lust und Unlust. Wir müssten also die Möglichkeit einer realen, räumlichen Unlust zugeben, welche keinem psychischen Wesen gegenwärtig ist, einer realen Unlust, welche von Niemandem empfunden wird, eines realen Schmerzes, welcher Niemandem wehthut. — Wäre das nicht der Gipfel der Absurdität? — Ist durch diese Folgerung nicht die herkömmliche wissenschaftliche Auffassung der Lust und Unlust auf das Deutlichste erwiesen? —

Man sollte es thatsächlich meinen; — wenn nur jene Konsequenzen überall dort auch feststünden, wo man niemals anders denn von Empfindungsinhalten und physischen Phänomenen zu sprechen gewohnt war! Wir wollen hierbei nicht Derjenigen gedenken, welche eine ungesehene Farbe für ein ebensolches Unding erklären wie eine ausdehnungslose Kugel oder einen Würfel ohne Grenzen. Wir geben die Möglichkeit einer ungesehenen Farbe, eines ungehörten Tones anstandslos zu. Wir müssten aber ebenso die Möglichkeit einer ungeschmeckten Süssigkeit, eines ungerochenen Duftes zugeben, einer realen Kälte, welche Niemandem kalt, einer realen Wärme (natürlich nicht „Schwingungen von Molekülen" sondern räumliches Wärmephänomen), welche Niemandem warm macht. Ja wir müfsten zugeben, dass jene von der Psychologie noch nicht analysierten Phänomene, welche wir beim Zahnschmerz in den Zahn, beim Bauchgrimmen in den Bauch lokalisiren — dass Alles was uns an Muskel-, an Gemein- und Vitalempfindungsinhalt räumlich gegeben ist — ein Gruseln im Rücken, ein Krabbeln in der Zehe — als Realität existiren könnte, ohne irgend Jemandes Empfindungsinhalt zu sein. — Ist diese Absurdität viel geringer als die eines ungefühlten, realen Schmerzes? —

Diese Hinweise sollen nur zeigen, dass es gefährlich ist, aus metaphysischen Annahmen psychologische Konsequenzen zu ziehen. Sie zeigen überdies, wie ich glaube, dass die Konzeption der „intentionalen Beziehung", die Scheidung zwischen physi-

schem Phänomen und psychischem Akt, den metaphysischen Knoten nicht auflöst, sondern vielmehr durchschneidet. Gleichwohl bleibt jene Scheidung — trotz der anerkennenswerten Bemühungen der Positivisten und Phänomenalisten — die klarste und brauchbarste Einkleidung des metaphysischen Räthsels, welche bisher noch geboten wurde. Darum müssen wir an ihr festhalten, so lange, als nichts Besseres gefunden wird. Nur allerdings ist es ein Unterschied, ob wir an jener Konzeption festhalten als an der letzten, endgültigen Lösung des Problemes — kurz, als Wahrheit — oder nur als der tauglichsten, zweckmäfsigsten vorläufigen Fiktion. Im ersten Falle wird Niemand die Absurdität eines realen, ungefühlten Schmerzes hinnehmen können; — wie er sich aber dann mit dem realen, nicht empfundenen Rückengruseln und Aehnlichem wird abfinden können, bleibt mir unerfindlich. Im letzten Falle dagegen könnten wohl wissenschaftliche Opportunitätsrücksichten dafür sprechen, sowie das Grimmen im Bauche, das Bohren im Zahn, auch Lust und Unlust „als physische Phänomene aufzufassen". —

Ob nur Br.'s Intensitätslehre ein hinreichendes Motiv für jene Umdeutung abgiebt? — Ihr Urheber selbst würde sich, zur Anerkennung der Alternative gezwungen, wohl eher negativ entscheiden.[1]

Hiermit sind diese Untersuchungen an ihrem natürlichen Ziele angelangt. Die Konsequenzen von Br.'s Intensitätstheorie wurden bis an jenen Punkt verfolgt, wo nur der wissenschaftliche Takt jedes Einzelnen entscheiden kann. In Bezug auf die Intensität der Gefühle und deren Verhältniss zu Demjenigen, was wir ihre Objekte nennen, ergaben sich hierbei einige Ausblicke, welche auch für sich genommen von Interesse sein dürften.

Es soll zum Schlusse nur noch vor einer Ueberspannung von Br.'s Erklärungsprinzip gewarnt werden, zu der vielleicht eine Stelle in dessen Vortrag verleiten könnte. Br. verweist nämlich (S. 16) auf einen Ausspruch des Mathematikers Gauss, wonach als Gröfse nur Dasjenige zu betrachten sei, worin („wie in der Zahl die Einheiten, im Schuh die Zolle") gleiche Theile unter-

[1] Vgl. Br.'s „Psychologie vom empirischen Standpunkt".

schieden werden könnten, — und scheint dieser Ansicht beizupflichten, indem er (S. 17) zu zeigen versucht, dass auch nach seiner Auffassung die Intensität als eine „aus Theilen sich zusammensetzende" Grösse betrachtet werden müsse. Dies könnte nun den Irrthum nahelegen, als habe Br. mit seiner Intensitätstheorie das Mittel angegeben, um den Begriff der untheilbaren Grösse überhaupt als überflüssig aus der Welt zu schaffen. Dieser Folgerung aber müfsten wir — trotz aller schuldigen Ehrfurcht vor der Autorität eines Gauss — auf das Entschiedenste entgegentreten. — Man mag der Intensitätstheorie Br.'s auf dem Gebiete des Physischen und des Psychischen volle Gültigkeit einräumen — auf Relationen, allgemein fundirte Inhalte[1] wird sie doch niemand übertragen zu können glauben. So zweifellos es aber verschieden grosse Aehnlichkeiten, Verschiedenheiten (wohl zu unterscheiden von Unterschieden!)[2] Geschwindigkeiten, Beschleunigungen giebt, so zweifellos giebt es auch untheilbare Grössen im eigentlichen Sinne des Wortes. (Dass jene Grössen durch Zahlenverhältnisse präzisirt werden können, ist kein Beweis für ihre Theilbarkeit, ebensowenig wie der Umstand, dass viele unter ihnen auf theilbare Grössen fundirt sind.) Ja, genau besehen, beruft sich Br. bei seinem Erklärungsversuch der Intensität selbst in letzter Linie auf eine Grösse jener weiteren Kategorie. „Die Intensität ist eine Grösse, so gewiss sie das Maass der Dichtigkeit der sinnlichen Erscheinung ist" (S. 17). Das Maass der Dichtigkeit kann allerdings durch eine Zahlengrösse — einen Bruch — ausgedrückt werden. Aber Dasjenige, was durch dieses Maass gemessen wird, die Grösse der Dichtigkeit selbst, ist eine untheilbare Grösse, da sich nicht eine grössere Dichtigkeit, sondern nur das Dichte (d. h. Dasjenige, was Dichtigkeit hat) aus kleineren Theilen zusammensetzen lässt. Dies geht schon daraus hervor, dass die Dichtigkeit, so wie Br. sie auffasst, in der vollkommenen Erfülltheit ihr unüberschreitbares Maximum besitzt, während jede Grösse, welche sich aus Theilen

---

[1] Vgl. A. Meinong, „Zur Psychologie der Komplexionen und Relationen". *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. II. S. 245 ff.

[2] Vgl. hierüber und über die folgenden Bestimmungen A. Meinong, „Ueber die Bedeutung des Weber'schen Gesetzes", *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. XI, und meine dort zitirte Abhandlung „Zur Philosophie der Mathematik", *Vierteljahrsschr. f. wissensch. Phil.* XV. 3.

zusammensetzen lässt, durch Hinzufügung von Theilen auch vergrössert und somit über jedes endliche Maass hinaus gesteigert werden kann.

Das Aeusserste, was Br.'s Intensitätstheorie nach der bezeichneten Richtung leisten könnte, wäre die Eliminirung des Begriffes der untheilbaren Grösse aus dem Gebiete des Realen.

In Sachen der optischen Tiefenlokalisation.

Von

Dr. Franz Hillebrand,

ord. Professor d. Philosophie an der Universität in Innsbruck.

(Mit 1 Figur.)

I. Das Objekt der Kontroverse und der gegenwärtige Stand derselben.

In den Jahren 1859 und 1861 hat Wundt[1] eine Reihe von Untersuchungen veröffentlicht, welche den Einfluss von Akkommodation und Konvergenz auf die Tiefenlokalisationen zum Gegenstande haben. Was die Bedeutung der Akkommodation für das Tiefensehen anlangt, so dürfte Wundt wohl der Erste gewesen sein, der dieselbe einer systematischen Prüfung unterwarf; über die Bedeutung der Konvergenz waren zwar schon vor Wundt etliche Versuche gemacht worden, aber — soviel mir bekannt — meistens unter Bedingungen, welche eine simultane Stereoskopie und somit eine relative Lokalisation eines Objektes im Verhältniss zu einem andern nicht ausschlossen — wie das immer der Fall ist, sobald ausser dem fixirten Objekt noch ein anderes unterscheidbares Objekt im Gesichtsfeld vorhanden ist. Die Resultate Wundt's haben denn auch in die meisten physiologischen, ophthalmologischen und psychologischen Kompendien Eingang gefunden.

---

[1] Zuerst erschienen in der *Zeitschr. f. rationelle Medizin* von Henle u. Pfeuffer, III. Reihe, Bd. VII und XII; wiederabgedruckt in „*Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung*“, Leipzig und Heidelberg 1862.

Mir schienen diese Untersuchungen in mehrfacher Beziehung nicht einwandfrei zu sein. Ich habe aus diesem Grunde im Jahre 1893 die Frage nach der Bedeutung von Akkommodation und Konvergenz für die Tiefenlokalisation von Neuem in Angriff genommen und die Ergebnisse dieser Untersuchung im VII. Bande dieser Zeitschrift veröffentlicht.[1] Wie ich kurz erwähnen will, bestanden meine wesentlichsten methodischen Abweichungen von Wundt erstens darin, dass ich Binokularversuche prinzipiell ausschloss (aus Gründen, die ich unten noch einmal in Erinnerung bringen werde) und zweitens darin, dass ich als Fixationsobjekte nur solche Gegenstände wählte, welche nach der einen Dimension sich stets über den ganzen erleuchteten Theil des Gesichtsfeldes erstreckten, nach den anderen Dimensionen aber schlechterdings ohne Ausdehnung waren, so dass also ein Näher- oder Fernerrücken des Objektes auf keinen Fall eine Aenderung des scheinbaren Durchmessers (und damit der scheinbaren Grösse) zur Folge haben konnte und daher ein Erkennen des Näher oder Ferner auf Grund dieses Kriteriums (sc. der Bildgrössenveränderung) jedenfalls gänzlich ausgeschlossen war. Ebenso war für Ausschlufs parallaktischer Verschiebungen durch etwa unterscheidbare Details, sowie überhaupt für den Ausschluss aller sonstigen sog. empirischen Lokalisationsmotive strenge Sorge getragen. Auf diese Weise glaubte ich von sämtlichen Lokalisationsmotiven, die man überhaupt als für die Tiefendimension maassgebend erachten konnte, nur mehr die Akkommodationsänderungen und die mit diesen, vermöge der bekannten physiologischen Assoziation, verknüpften Konvergenzänderungen bewahrt zu haben. Der Erfolg dieser Versuche konnte von vornherein nur in einer von den folgenden zwei Arten ausfallen: entweder wurden die Entfernungsänderungen des Fixationsobjektes erkannt oder sie wurden nicht erkannt; ersterenfalls würden, wie ich damals auseinandersetzte, die Versuche nicht entschieden haben, ob die Akkommodationsänderung allein oder die gleichzeitig mit ihr stattfindende Konvergenzänderung allein die Grundlage für das Erkennen der Distanzänderung abgaben, eben weil die Konvergenz auch bei Ausschluss des andern Auges vom Sehakt sich dennoch mit der Akkommodation gleich-

[1] „Das Verhältniss von Akkommodation und Konvergenz zur Tiefenlokalisation", *diese Zeitschr.* Bd. VII. S. 97—151.

zeitig mitändert. Diesfalls würden also die Versuchsergebnisse einer doppelten Interpretation fähig gewesen sein. Würden aber die Versuche entgegengesetzt ausfallen, d. h. würde sich zeigen, dass Entfernungsänderungen des Objektes nicht erkannt werden, dann war — so sagte ich mir — die Frage sowohl für die Akkommodations- als auch für die Konvergenzänderungen im negativen Sinne entschieden.

Thatsächlich haben nun meine damals angestellten Versuche dieses negative Resultat ergeben. Auf Grund von Ueberlegungen, auf die ich noch später eingehend zu sprechen kommen werde, glaubte ich mich darum zu dem Schlusse berechtigt, dass eine Tiefenwahrnehmung auf Grund centripetaler Muskelempfindungen, sei es, dass diese von der Akkommodationsmuskulatur, sei es, dass sie von der äusseren Augenmuskulatur herrühren, überhaupt nicht existire.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sind inzwischen von zwei Psychologen geprüft und bestritten worden: im Jahre 1895 von E. T. Dixon [1], und sodann erst kürzlich von Maximilian Arrer [2]. Beide Herren haben meine Versuche wiederholt und deren unmittelbare Ergebnisse — von graduellen Abweichungen abgesehen — bestätigt gefunden; keiner von ihnen hat sich aber mit meinen Schlussfolgerungen befreunden können, vielmehr halten Beide daran fest, dass man Tiefenunterschiede auf Grund centripetaler Muskelempfindungen wahrnehmen könne. Indessen geht Arrer in seiner Opposition viel weiter als Dixon; nicht nur die Schlussfolgerungen hält er für verfehlt; vielmehr scheint ihm meine ganze Versuchsmethode von vornherein ungeeignet zur Erledigung der Frage, der sie dienen sollte. Hatte ich als Objekte Kanten gewählt, also Begrenzungslinien, die nach der Breite schlechterdings ausdehnungslos waren, so kehrt Arrer wieder zu den Fäden zurück, die er allerdings möglichst dünn wählt. Hatte ich Binokularversuche prinzipieller Bedenken wegen von vornherein ausgeschlossen, so experimentirt Arrer seinerseits sowohl binokular als monokular. Hatte ich grundsätz-

[1] „On the Relation of Accommodation and Convergence to our Sense of Depth“ im „*Mind*“ New Series Vol. IV. S. 195—212.

[2] Ueber die Bedeutung der Akkommodations- und Konvergenzbewegungen für die Tiefenwahrnehmung“ in Wundt's *Philos. Studien* XIII. Bd. S. 116—161 und S. 222—304.

lich nur successive Vergleiche zugelassen, so hält es Arrer wieder nicht für überflüssig ihnen auch noch Simultanvergleiche zuzugesellen. Ja nicht einmal der Boden der allgemeinen logischen Methodenlehre ist uns Beiden gemeinsam: während ich gemeint hatte, der Einfluss der Akkommodation (und Konvergenz) sei am Besten zu studiren, wenn man nicht allein auf diejenigen Fälle achtet, in welchen die Akkommodation mit andern notorischen Lokalisationsmotiven zusammen besteht, sondern vor Allem auf diejenigen, in welchen die Akkommodation künstlich isolirt wird, da es doch gar kein Interesse hat sonstige Mitursachen, von denen schon anderwärts bekannt ist, dass sie Tiefenvorstellungen auslösen können, mit der Akkommodation zusammenwirken zu lassen und so jedenfalls Ergebnisse zu schaffen, von denen es nicht sicher ist, ob sie nicht auf Rechnung jener Mitursachen allein zu setzen sind — während ich also auf Grund solcher Ueberlegungen auf möglichste Isolirung der Akkommodation ausgegangen war, greift Arrer dieses Vorgehen schon an der Wurzel an. „Es ist also," sagt er S. 303 „nicht nothwendig, um die Leistung nur eines Motivs kennen zu lernen, alle übrigen auszuschliessen, ja, es ist sogar irrig, zu meinen, dass man auf diesem Wege zu besserer Erkenntniss gelangen könne, denn die einzelnen Motive sind niemals für sich allein wirksam, sondern nur in Gemeinschaft mit andern. Die Untersuchungen im Laboratorium haben es doch mit Fragen zu thun, die dem wirklichen Bewusstseinsleben entnommen sein sollen; diese Untersuchungen werden aber nothwendig werthlos werden, oder doch nur als negative Ergänzung zu andern in Betracht kommen können, wenn darin Bedingungen geschaffen werden, die mit dem wirklichen Leben schlechterdings nichts mehr gemeinsam haben."

Ich bin nun freilich der Ansicht, dass, wenn man psychische Erscheinungen unter Bedingungen stellt, welche von den normalen Bedingungen des gewöhnlichen Lebens so weit wie nur immer abweichen, man es doch noch immer mit Fragen des „wirklichen" Bewusstseinslebens zu thun hat; auch glaube ich, dass sich die Naturforscher bestens bedanken würden, wenn man ihnen die künstliche Isolirung der einzelnen Theilursachen einer Erscheinung verwehren würde mit der Motivirung, sie schafften hier Bedingungen, „die mit dem wirklichen Leben schlechterdings nichts mehr gemeinsam haben." Doch will ich späteren

kritischen Bemerkungen nicht vorgreifen; ich wollte dem Leser nur ein beiläufiges Bild von der Divergenz der Ansichten meines Kritikers und der meinigen entwerfen, um damit die Weitläufigkeit der folgenden Entgegnung zu rechtfertigen.

Neues Thatsachenmateriale — das will ich gleich jetzt bemerken — werde ich nicht beibringen. Arrer und Dixon haben bei Wiederholung meiner Versuche die unmittelbaren Ergebnisse derselben bestätigt gefunden — abgesehen von einigen graduellen Abweichungen; hier wäre also eine weitere Häufung von Versuchen ziemlich bedeutungslos. Weiter hat besonders Arrer ein nicht unbeträchtliches Material an neuen Versuchen beigebracht, deren Bedingungen von den meinigen nach verschiedenen Seiten hin abweichen. So scheint es mir denn förderlich, ehe man an weitere Variationen der Versuchsumstände geht, vorerst einmal nachzusehen, was sich aus den schon vorhandenen Versuchen erschliessen lässt. Dabei wird sich die Gelegenheit finden neben der Kritik der beiden genannten Arbeiten auch in der positiven Lösung des einen oder andern, auf die Tiefenlokalisation bezüglichen Problems einen Schritt weiter zu machen. Namentlich hoffe ich in die Frage nach der Lokalisation des „Kernpunktes“ und der „Kernfläche“ einige Klärung zu bringen und so den gegenüber Hering so oft erhobenen Vorwurf, dass seine Theorie nur den relativen Lokalisationen Rechnung trage, während derjenige Punkt, relativ zu welchem alle andern Ortsbestimmungen erfolgen sollen, in seiner Lokalisation ganz unbestimmt sei und somit sein ganzes Raumsystem in der Luft hänge, als einen blos scheinbaren und durch Missverständnisse verursachten darzuthun.

Zunächst aber wende ich mich zu derjenigen Kritik, welche Arrer an meiner Versuchsanordnung geübt hat. Sie bezieht sich hauptsächlich auf zwei Momente:

1. auf die Anwendung solcher Fixationsobjekte, die beim Wechsel der Entfernung keine Aenderung des scheinbaren Durchmessers zulassen; und

2. auf den prinzipiellen Ausschluss aller binokularen Versuche, der von mir als wesentlich behauptet von Arrer aber verworfen worden ist.

Im Anschluss an Punkt 1 will ich auch die Frage erörtern, ob Fixationsobjekte von der Art wie sie Arrer angewendet

(Fäden) überhaupt eine eindeutige Interpretation der Versuche zulassen.

Ich habe bei meinen Versuchen Begrenzungslinien zwischen zwei Flächen als Objekte benützt. Die eine Hälfte des Gesichtsfeldes wird durch einen schwarzen Kartonschirm gebildet, dessen vertikale, das Gesichtsfeld halbirende Kante scharf geschnitten ist, so dass an ihr gar kein Detail zu sehen ist; der Schirm ist nach der Tiefe verschiebbar. Die andere Hälfte bildet eine matte weifse Glastafel, die durch zwei Lampen gleichmässig beleuchtet ist und ebenfalls keine Details erkennen lässt; sie ist weiter entfernt als der bewegliche Schirm und steht fest. Die Umgrenzung des Gesichtsfeldes ist gegeben durch einen kurzen Tubus, dessen Kontur wegen der sehr geringen Entfernung vom Auge unter allen Umständen stark verwaschen erscheint.[1]

Bei der einen Versuchsreihe wird der Schirm bei fortwährend fixirendem Blicke so verschoben, dass die Akkommodation ohne Schwierigkeit folgen kann. Bei der zweiten Versuchsreihe ist die Aenderung der Entfernung keine kontinuirliche sondern eine abrupte. Dabei werden zwei Schirme angewendet, ein linker und ein rechter, und zwar in der Weise, dass in dem Augenblicke, in welchem z. B. der linke Schirm aus dem Gesichtsfeld verschwindet, der rechte in dasselbe eintritt. Die vertikale Grenzlinie des zweiten Schirmes nimmt genau die Stelle ein, welche vorhin die des ersten innegehabt hatte. Die Einrichtung ist so getroffen, dass der Wechsel der Schirme mit einem plötzlichen Ruck erfolgen kann.

Bei der ersten Versuchsanordnung (kontinuirliche Verschiebung) konnte keiner der Beobachter die Entfernungsänderung mit Sicherheit erkennen, selbst wenn die grössten, innerhalb der individuellen Akkommodationsbreite der einzelnen Beobachter möglichen, Exkursionen gemacht wurden. Beginn und Ende der Bewegung konnte keiner der Beobachter richtig angeben; über die Richtung der Bewegung wurde in der Mehrzahl der Fälle das Urtheil ganz zurückgehalten, wenn aber Urtheile abgegeben wurden, so sehr oft falsche.[2]

[1] Näheres über die Versuchseinrichtung findet man in der citirten Abhandlung S. 108 ff.

[2] Genaueres in der citirten Abhandlung S. 118 ff.

In der zweiten Versuchsreihe (abrupter Wechsel zweier Kanten) unterlagen die Ergebnisse grösseren individuellen Verschiedenheiten; doch ist aus allen Beobachtungen zu erkennen gewesen, dass hier die Bedingungen für die Beurtheilung des Ferner und Näher entschieden günstigere waren als bei kontinuirlicher Aenderung der Distanz. So konnten Entfernungsunterschiede, die einer Differenz von 1 Dioptrie entsprachen, von manchen Beobachtern konstant und mit Sicherheit erkannt werden.[1]

Nun hat Arrer bereits die Versuchsanordnung als prinzipiell verfehlt angegriffen.

Sein Gedanke ist, kurz gesagt, der: die Lokalisation des Objektes B relativ zum Objekte A ist nur möglich, wenn die absolute Lokalisation von A in bestimmter und anschaulicher Weise vor sich geht. „... ich meine, wo der Beobachter, sei es aus was immer für einem Grunde, nicht dazu gelangt sich eine solche anschauliche Vorstellung von der Distanz eines Objektes zu bilden, er auch nicht erkennen kann, ob eine ihm später gezeigte Distanz grösser oder geringer ist als eine unmittelbar vorher angeschaute.“[2]

In meinen Versuchen — so geht das Argument weiter — ist nun thatsächlich kein Anhaltspunkt für eine absolute Lokalisation der ersten Kante in bestimmter und anschaulicher Weise gegeben: also darf man schon von vornherein nicht verlangen, dass die zweite Kante relativ zur ersten richtig lokalisirt werden kann. Meine Resultate konnten daher nur negativ ausfallen und mein Schluss, dass wir Tiefenunterschiede nicht auf Grund von Muskelempfindungen erkennen können, war also unberechtigt. Er wäre berechtigt gewesen, wenn ich für Umstände gesorgt hätte, die eine bestimmte absolute Lokalisation des ersten Objektes würden möglich gemacht haben.

„Wie sollte da aber,“ so fragt Arrer, „eine relative Tiefenschätzung möglich sein, wenn der Beobachter überhaupt keine bestimmte Vorstellung von der Entfernung der ersten Kante hat?“ (S. 285.)

Die „Akkommodationsbewegungen und -empfindungen konnten nicht schon allein zum Schätzen der Tiefe verhelfen, weil

[1] Näheres darüber in der citirten Abhandlung S. 126 ff.

[2] a. a. O. S. 258 und an zahlreichen anderen Stellen.

es an einer bestimmten und anschaulichen Tiefenvorstellung fehlte, innerhalb deren sie eine eindeutige Rolle spielen konnten.“ (S. 292.)

Angenommen, es knüpften sich an die Akkommodations- bezw. Konvergenzempfindungen Tiefenvorstellungen, so seien diese Empfindungen — meint ARRER — für sich allein doch nicht im Stande solche Tiefenvorstellungen acossiativ wachzurufen; es gehörten dazu noch „gewisse charakteristische Eigenschaften des Objektes selbst,“ Eigenschaften, die eben bei meiner Versuchsanordnung fehlten. „Ein isolirter Punkt oder eine mathematische Linie aber ist in diesem Sinne kein Objekt.“ (S. 296.)

Die Ueberlegungen, welche mich zu meiner Versuchsanordnung veranlassten, enthielten, so meint ARRER, „psychologisch Unmögliches“. Man müsse nämlich bedenken, dass jede Art von Tiefenlokalisation selbstverständlich relativ zum vorstellenden Subjekt stattfinden müsse, und dass ferner in der Vorstellung, welche lokalisirt werden soll, diejenigen Raumwerthe bereits enthalten sein müssen, die ihre Lokalisation bedingen. „Welche Raum-, vor allem Tiefenwerthe besitzt aber eine mathematische Linie auf dem mittleren Längsschnitte nur einer Netzhaut? Keine andern als Null. Und um dieses Null zu lokalisiren, fehlt dann jedes Motiv. Auch der bewusste Wille vermag es nicht, denn hier fehlt ihm erst recht eine Vorstellungsgrundlage.“ (S. 298.)

ARRER hat durch die Aussagen, welche seine Versuchspersonen über ihr Verhalten sowohl bei binokularen als auch monokularen Beobachtungen machten, seine Behauptung von der Abhängigkeit der relativen Lokalisation von der absoluten auch empirisch zu rechtfertigen versucht. Ehe ich aber darauf sowie auf die oben citirten Bemerkungen kritisch eingehe, will ich einige Worte über den Begriff der unbestimmten Lokalisation vorausschicken.

II. Ueber den Begriff „Unbestimmte Lokalisation“.

Wenn im absolut leeren Gesichtsfeld etwa ein Faden von unbekannter Dicke und ohne unterscheidbare Details oder eine Kante (wie in meinen Versuchen) sichtbar wird, und wenn ein andermal ein ebensolches Objekt (Faden, Kante) in einem mit

allen möglichen Objekten erfüllten Sehfeld, etwa im Studirzimmer, erscheint, so bemerkt Jedermann, dass ihn der ganze Vorstellungskomplex im zweiten Fall sofort in Stand setzt, ein bestimmtes (ob richtiges oder unrichtiges ist hier gleichgiltig) Urtheil über die Tiefenlage des betreffenden Objektes abzugeben, dass er aber im ersten Falle sich dazu nicht in gleichem Maasse befähigt fühlt. Dieser unmittelbar bemerkbare Unterschied zwischen beiden Situationen ist es, den der Beobachter mit den Worten charakterisirt, das Objekt sei im einen Falle bestimmt zu lokalisiren, im andern nicht. Ich will dazufügen, dass dieses Bewusstsein der Unbestimmtheit sowohl bei monokularer als auch bei binokularer Betrachtung vorhanden sein kann, dass es aber im ersteren Falle ungleich eindringlicher ist. WUNDT z. B. hat dies in beiden Fällen beobachtet und ARRER stimmt in Betreff der monokularen Beobachtung WUNDT zu,[1] während er für die binokularen Versuche der Ansicht zuneigt, dass die absolute Lokalisation eine bestimmte sei (a. a. O. S. 232). Doch wie dem auch immer sei, uns interessirt im Augenblick nur die Frage, was der Ausdruck „unbestimmt lokalisiren" überhaupt für einen Sinn hat. Zu sagen, ein Sehobjekt habe eine Tiefenlage, aber keine bestimmte, das wäre ein offenbarer Nonsens, dessen sich übrigens ARRER nicht schuldig gemacht hat. Auch das kann man vernünftigerweise nicht sagen, dass ein solches Sehobjekt gar keine Tiefenlage habe. ARRER meint zwar, wie ich oben erwähnt habe, eine mathematische Linie, auf dem mittleren Längsschnitt eines Auges sich abbildend, habe den Tiefenwert Null und könne daher nicht lokalisirt werden. Ich glaube aber, dass selbst ARRER das nicht in dem Sinne verstanden wissen wollte, dass diese Vorstellung schlechterdings gar keine Beziehung zur dritten Dimension des Sehraums habe. Denn schon das unmittelbare Urtheil, dass sie diesseits des beleuchteten Hintergrundes liege, involvirt eine solche Beziehung zur dritten Dimension. Und auch wenn man einen einzelnen Faden monokular betrachtet (was ARRER gegenüber meinen Kantenversuchen für die bessere Versuchsanordnung hält), so mag man über seine absolute Entfernung noch so sehr im Unklaren sein, die Beziehung zur dritten Dimension

[1] Vgl. seine Abhandlung S. 135.

liegt doch vor, dass man ihn jedenfalls vor oder in die Hintergrundsfläche, niemals aber jenseits derselben lokalisirt.

Arrer gegenüber könnte ich auch ein argumentum ad hominem ins Feld führen: bei meinen monokularen Kantenversuchen war es, wenn die Kanten abrupt gewechselt wurden, möglich, bei hinreichend grossem Entfernungsunterschied mit Sicherheit anzugeben, ob die zweite Kante vor oder hinter der ersten gelegen sei. Wenn es nun wahr ist, was Arrer sagt, dass ein relatives Distanzurtheil nur möglich sei, wenn man sich eine bestimmte Vorstellung von der absoluten Entfernung der ersten Kante macht, dann darf man schliessen: wo die relative Entfernung mit Sicherheit erkannt wurde, dort musste die erste Kante auch mit Bestimmtheit lokalisirt worden sein. Ich betone aber, dass ich dieser letzteren Erwägung nur den Werth eines argumentum ad hominem beilege.

Was man in Wahrheit meint, wenn man von einer „unbestimmten Lokalisation“ spricht, ist, dass die gesammten äusseren Bedingungen nicht hinreichen, um dem Sehobjekt ein bestimmtes Ortsdatum nach der dritten Dimension zu verschaffen, entweder überhaupt oder innerhalb gegebener Grenzen. Es liegt kein durch die äusseren Bedingungen bestimmter Zwang vor, eine mathematische Linie, die sich auf dem mittleren Längsschnitt einer Netzhaut abbildet im sonst leeren Gesichtsfeld in diese oder in jene Entfernung zu lokalisiren. Darin stimme ich mit Arrer überein und auch in der Definition des Begriffes „bestimmte Lokalisation“ sind wir einig, insofern auch Arrer dort von einer solchen spricht, wo „die Entfernungsvorstellung eine von gleichen äusseren Bedingungen bestimmte und nicht von Fall zu Fall wechselnde ist“ (a. a. O. S. 232).

Wo aber die äusseren Bedingungen zu einer bestimmten Tiefenlokalisation nicht hinreichen, dort ist den verschiedensten inneren Bedingungen vollkommen freier Spielraum gelassen. Die Tiefenvorstellung kann dann von einem Momente zum anderen wechseln; in jedem einzelnen Momente ist sie wohl eine bestimmte, sie ist aber keine konstante, wie dies dort der Fall ist, wo sie durch die Gesammtheit der Reizverhältnisse (äufsere Bedingungen) ein für alle Mal gegeben ist und daher nicht wechseln kann, so lange die äusseren Bedingungen dieselben bleiben. Das ist es eigentlich, was man unter „unbestimmter Lokalisation“ versteht. Derartige Tiefenvorstellungen sind u. A. auch der Willkür in hohem Maasse unterworfen, eben

weil die äusseren Bedingungen gar keine bestimmte Lokalisation erzwingen. Beobachtungen dieser Art kann man bei haploskopischen Versuchen jeden Augenblick machen. Bietet man in einem Spiegelhaploskope den beiden parallel gerichteten Augen je ein System feiner vertikaler Fäden, die sich von gleichmässigen weissen Hintergründen ohne unterscheidbare Details abheben, so kann man sich das Verschmelzungsbild weiter und näher vorstellen, obzwar die Augen in Ruhe waren, kein scheinbarer Durchmesser sich verändert hat, kurz alle äusseren Eigenschaften der Reize dieselben geblieben sind. Verwendet man unbelegte Glasspiegel, die im durchfallenden Lichte einen Hintergrund von bekannter Entfernung (aber auch ohne Merkpunkte) sehen lassen, so kann man auf diese Weise das Verschmelzungsbild auf diesem Hintergrund „projiziren"; und wenn die Entfernung dieses Hintergrundes auf Verlangen des Beobachters in bestimmter Weise geändert wird, so kann man auch das Verschmelzungsbild in jeder Weise seine Entfernung wechseln lassen. Bildet ein Stück reinen Himmels den Hintergrund, so kann man das Bild auch auf den Himmel „projiziren". Bei derartigen Aenderungen bemerkt man auch, dass sich die scheinbaren lateralen Abstände der Fäden des ganzen System mitändern und dass die scheinbare Dicke der Fäden sich dementsprechend mitändert, so dass sie z. B. bei einer solchen Projektion auf den gleichmässigen Himmel wie dicke Drähte aussehen u. dergl. m. Und doch sind alle physiologischen Momente, die nur irgend auf die Tiefenvorstellung Bezug haben können, dieselben geblieben: die Netzhautbilder haben weder ihre Grösse noch ihre Lage geändert, an den Disparationsverhältnissen war nichts geändert (bezw. es waren überhaupt keine Disparationen da, wenn das ganze Fadensystem in einer zur Frontalebene parallelen Ebene erschien), die Akkommodation war dieselbe und die Konvergenz war unverändert.

Man wende nicht ein, dass durch den verschiedenen Hintergrund eine Aenderung in den äusseren Verhältnissen eingetreten sei. Gleichmässig beleuchtete Flächen ohne unterscheidbare Details bieten ja keinen Hintergrund, der einen physiologischen Anlafs zu einer bestimmten Tiefenlokalisation abgäbe. Dasjenige, was macht, dass ich das Faden-Verschmelzungsbild in eine bestimmte Entfernung lokalisire, ist nicht das Sehen, dass der Hintergrund eine bestimmte Distanz habe, etwa 5 m

entfernt sei, sondern bloss das Wissen, dass er diese Entfernung habe, also ein Umstand, der nicht zu den äusseren Reizbedingungen gehört, sondern nur durch die Phantasievorstellung von einer gewissen Entfernung für die Lokalisation des Faden-Verschmelzungsbildes maassgebend wird.

Es gelingt übrigens auch bei unverändertem Hintergrund das Verschmelzungsbild variabel zu lokalisiren, je nachdem man sich von demselben (willkürlich) diese oder jene Entfernungsvorstellung machen will. Natürlich wird dieser Effekt aber erleichtert, wenn man sich vorher über die Lage des Hintergrundes im Zimmer orientiert und erst dann an das Haploskop tritt. Wesentlich ist nur, dass man während der haploskopischen Beobachtung durch keine äussere Bedingung zu einer bestimmten Lokalisation des Hintergrundes gezwungen ist.

So viel, glaube ich, darf man also mit Sicherheit behaupten: was man gewöhnlich unbestimmte Lokalisation nennt, ist thatsächlich nichts anderes als eine Lokalisation, welche durch keine Besonderheit des äusseren Reizes bestimmt ist. Sie ist bloss von centralen Bedingungen abhängig und kann daher bei konstanten äusseren Reizbedingungen variabel sein, sobald nur jene centralen Bedingungen variabel sind. In jedem einzelnen Moment ist sie aber eine bestimmte; der Ausdruck „unbestimmt“ sollte ersetzt werden durch den Ausdruck „variabel bei konstanten äusseren Bedingungen“. Bleibt man aber bei dem herkömmlichen Terminus „unbestimmte Lokalisation“, so soll man sich wenigstens bewusst sein, dass damit kein deskriptives, sondern ein auf Entstehungsursachen bezügliches, also genetisches Merkmal der Empfindung gemeint ist.

Arrer meint, die Ueberlegung, welche mich zu meiner Versuchsanordnung veranlasste, sei „von vornherein gänzlich verfehlt“, sie trage „psychologisch Unmögliches“ in sich (S. 298). Und warum? Weil „in der Vorstellung, welche lokalisirt werden soll, diejenigen Raumwerthe bereits enthalten sind und sein müssen, die ihre Lokalisation bedingen“, eine mathematische Linie aber unter den angegebenen Verhältnissen den Tiefenwerth Null besitze.

Der erste Satz ist so, wie ihn Arrer ausspricht, falsch Wenn die „Raumwerthe“ in der Vorstellung „enthalten“ sind, dann sind sie phänomenale Eigenschaften der Vorstellung selbst; dann aber „bedingen“ sie nicht den (scheinbaren) Ort des

Vorstellungsinhaltes, sondern sie sind sein scheinbarer Ort. Wenn ich sage: in einem Schallphänomen ist dessen Intensität „enthalten“, dann kann ich mit „Intensität“ nur eine bestimmte Eigenschaft dieses Schallphänomens selbst meinen (und nicht etwa seiner Ursache), und ich darf nicht mehr sagen, das Laut oder Leise sei durch diese bestimmte Intensität „bedingt“, weil ja das Laut oder Leise eben diese Intensität ist. Versteht nun Arrer unter „Raumwerth“ hier ein phänomenales Datum der Vorstellung selbst (d. h. also ihren scheinbaren Ort), dann ist die Behauptung, eine lokalisirte Vorstellung müsse ihre Raumwerthe „in sich enthalten“ zwar richtig, aber eine reine Tautologie, aus der man kein Argument machen kann.

Meint aber Arrer unter „Raumwerth“ eine Eigenschaft, die nicht der Vorstellung selbst, sondern ihren äusseren Bedingungen zukommt (etwa der Lage des Netzhautbildes, dem Konvergenz- oder Akkommodationsgrad u. dergl.), dann ist es erstens gar nicht „von vornherein“ verfehlt zu sagen, dass die Lokalisation einer Vorstellung auch noch von andern Momenten als blos von jenen äusseren Bedingungen abhängen kann, m. a. W., dass die Raumwerthe der äusseren Bedingungen der Vorstellung die Lokalisation der Vorstellung selbst nicht immer eindeutig zu bestimmen brauchen; und zweitens ist eine derartige Behauptung weit entfernt von vornherein verfehlt zu sein, vielmehr ein Ausdruck für zahlreiche Erfahrungen, von denen gewiss auch Arrer die eine oder andere kennen wird. Ich habe oben auf einige derselben aufmerksam gemacht. Ich will noch hinzufügen, dass das monokulare Invertiren perspektivischer Zeichnungen ebenfalls hierher gehört, wobei die blose Absicht hinreicht, dieselbe Kante oder denselben Eckpunkt nach vorn oder nach rückwärts zu lokalisiren, während sämmtliche periphere physiologische Bedingungen konstant bleiben. In der Zeichnung selbst, bezw. in ihrem Netzhautbild liegt gar kein Motiv, den betreffenden Eckpunkt so oder anders zu lokalisiren. In diesem Sinne könnte Arrer ebenfalls sagen, er habe den Tiefenwerth Null, und um dieses Null zu lokalisiren, fehle jedes Motiv. „Auch der bewusste Wille vermag es nicht, denn hier fehlt ihm erst recht eine Vorstellungsgrundlage“ (S. 298).

Anmerkung. Ich verstehe überdies die Begründung „denn hier fehlt etc.“ nicht recht. Verlangt Arrer, dass diese „Vorstellungsgrundlage“, schon ehe sich der Wille auf sie richtet, einen bestimmten scheinbaren Ort habe? Das

wohl kaum; denn wenn sie schon vorher durch äussere Bedingungen bestimmt lokalisirt war, dann hat der Wille hier überhaupt nichts mehr zu thun. Oder gehört der bestimmte (scheinbare) Ort noch nicht zu jener „Vorstellungsgrundlage"? Nun, dann bringt ihn eben die vom Willen geleitete Phantasie hinzu, oder — genauer ausgedrückt — der Wille wählt von den verschiedenen scheinbaren Orten, welche vermöge der unzureichenden äusseren Bedingungen alle gleich möglich sind, einen bestimmten aus. Der Vorgang ist hier um nichts räthselhafter als alle jene bekannten Fälle, in welchen die sog. sekundären oder „empirischen" Lokalisationsmotive wirksam sind. Wenn ich ein ebenes Liniensystem (monokular) als perspektivische Darstellung eines dreidimensionalen Gebildes „auffasse", wenn ich eine Ecke ferner, eine andere näher lokalisire, so liegt in den gesammten äusseren Bedingungen nichts, was mich gerade zu dieser Lokalisation veranlasste. Das Bild selbst kann unendlich vieler perspektivischer Interpretationen fähig sein. Dass gerade die eine thatsächlich stattfindet, das ist eine Folge centraler Bedingungen, nämlich der Nachwirkung, welche frühere ähnliche, aber dreidimensionale Vorstellungsgebilde nun auch auf die gegenwärtige Vorstellung ausüben, die von Seiten der äusseren Reizbedingungen nach der dritten Dimension nicht bestimmt ist. Wer niemals eine geradlinig begrenzte und nach drei Dimensionen sich erstreckende Figur gesehen hätte (was natürlich nur durch die Wirkung der Disparation möglich ist), würde bei monokularer Betrachtung einer zweidimensionalen perspektivischen Zeichnung eines solchen Körpers auch nie zu einer Lokalisation nach der Tiefe veranlasst sein. Ist also in diesem Falle die Wirkung vorhergegangener Tiefenvorstellungen auf die Lokalisation einer neuauftretenden, von Seite der äusseren Bedingungen blos nach zwei Dimensionen bestimmten Vorstellung ausser allem Zweifel, dann sehe ich nicht ein, welche Schwierigkeiten es machen soll, zu begreifen, dass jene Bestimmtheit nach der dritten Dimension nicht unter Umständen auch willkürlich herbeigeführt werden kann. In den Fällen der „empirischen Lokalisation" (wie sie genannt zu werden pflegen — wozu u. a. auch die Lokalisation auf Grund der Perspektive gehört) ist eine vorhergegangene Tiefenvorstellung auf die neuauftretende Vorstellung wirksam, indem sie dieser letzteren, die ihrerseits durch die äusseren Reizbedingungen noch keine Tiefenbestimmtheit hat, eine solche Bestimmtheit nach der Tiefe ertheilt — und zwar geschieht das ohne Einfluss des Willens, lediglich auf Grund einer Aehnlichkeitsassociation. Wenn ich mir nun in einem anderen Falle eine bestimmte Tiefe willkürlich vorstelle, warum sollte dann diese willkürlich vorgestellte Tiefe nicht denselben Einflufs auf eine neue Vorstellung haben können, wenn dieselbe von Seiten der äufseren Bedingungen noch kein bestimmtes Tiefendatum erhalten hat? Sind einmal vorhergegangene Tiefenvorstellungen auf solche nachfolgende Vorstellungen, die von Seite der äusseren Bedingungen keine bestimmte Tiefenlage erhalten, derart wirksam, dass sie diese leergelassene Variable auszufüllen vermögen, dann, meine ich, dürfte es ganz gleichgiltig sein, ob dieser reproduzirte Tiefenwerth mit oder ohne Einfluss des Willens aufgetreten und auf die neue Vorstellung in der angegebenen Weise wirksam ist.

Ich stütze meine Ansicht also nur auf zwei Punkte: erstens darauf, dass in allen Fällen, in welchen „empirische Lokalisationsmotive" wirksam sind, die unbestimmte Tiefenlage eines neuen Objektes durch Tiefenvorstellungen früherer Sehobjekte zu einer bestimmten gemacht werden kann — und zweitens darauf, dass man frühere Tiefenvorstellungen unter Umständen auch willkürlich reproduziren kann. Wollte Arrer die erste Behauptung leugnen, dann müsste er die Wirksamkeit aller sog. empirischen Lokalisationsmotive in Abrede stellen, was er sich wohl überlegen wird. Wollte er die zweite Behauptung leugnen, dann müsste er behaupten, dass der Wille niemals einen Einfluss auf die Reproduktion ausüben kann. Einen dritten Ausweg kann ich nicht finden.

III. Möglichkeit einer „relativen" Lokalisation bei mangelnder Bestimmtheit der „absoluten".

Fragen wir uns nun, ob und in welchem Sinne man sagen kann, eine relative Lokalisation eines Objektes *B* in Beziehung zu *A* könne nur stattfinden, wenn *A* selbst bestimmt lokalisirt ist (wobei ich hier unter Lokalisation immer Tiefenlokalisation verstehe). Das Eine ist sicher: wenn *B* näher oder ferner erscheint als *A*, dann muss *A* irgend eine bestimmte Stelle in der Tiefendimension einnehmen, so sicher als nicht ein Ding grösser sein kann als ein anderes, wenn nicht Beide irgend eine bestimmte Grösse haben, oder ein Ding wärmer als ein anderes, wenn nicht beide irgend einen bestimmten Wärmegrad besitzen. Aber darum handelt sich's in der vorliegenden Kontroverse nicht. Die Frage ist vielmehr die, ob *A*, wenn *B* relativ zu ihm soll lokalisirt werden können, einen durch die äusseren Bedingungen eindeutig bestimmten (scheinbaren) Ort einnehmen müsse. Wir haben ja gehört, dass Arrer nur dann von einer „bestimmten Lokalisation" spricht, wenn das Sehobjekt bei ungeänderten äusseren Bedingungen stets denselben (scheinbaren) Ort einnimmt. In diesem Sinne des Wortes behaupte ich nun, dass eine Lokalisation des zweiten Objektes relativ zum ersten auch dann stattfinden kann, wenn das erste nicht bestimmt lokalisirt wird, verwahre mich aber zugleich gegen die mögliche Missdeutung, dass ein Sehobjekt überhaupt einen unbestimmten scheinbaren Ort einnehmen könne (vgl.

oben S. 79). Meine obige Behauptung ist erstens widerspruchsfrei, denn sie sagt nicht, dass, wenn *B* relativ zu *A* lokalisirt wird, dieses *A* gar keine bestimmte Tiefenlage einzunehmen brauche — es ist aber gar nicht inkonvenient anzunehmen, dass die Tiefenlage von *A* durch die Gesammtheit der äusseren Bedingungen nicht bestimmt zu sein brauche, ja dass sie beim Wechsel der inneren (psychischen) Bedingungen ebenfalls wechseln könne, ohne dass das *B* dadurch gehindert wäre eine bestimmte relative Lage zu *A* zu haben, ja vielleicht sogar immer dieselbe relative Lage.

Aber nicht nur denkbar und widerspruchsfrei ist diese Annahme, sie wird auch noch durch zahlreiche Beobachtungen als thatsächlich zutreffend erwiesen.

Wundt hat bei der Beschreibung seiner monokularen Versuche über den Einfluss der Akkommodation (wobei er vertikale Fäden als Objekte benützt) angegeben, es lasse sich über die Entfernung des ersten Fadens „nicht das geringste bestimmen“,[1] und doch zeigt uns seine Tabelle die Grenzwerthe, jenseits welcher die relative Lage des Vergleichsfadens zum Beobachter sicher erkannt wurde. Arrer findet die Beschreibung, welche Wundt von seinen monokularen Versuchen giebt, auch für seine eigenen Versuche zutreffend (S. 135); ich muss also annehmen, dass auch Arrer und seine Mitbeobachter den Normalfaden nicht bestimmt lokalisiren konnten; und doch finden sich für jeden seiner Beobachter — gerade wie bei Wundt — Grenzwerthe, jenseits deren die relative Lokalisation des Vergleichsfadens vollkommen gelang. Arrer hält zwar die Behauptung aufrecht, dafs „eine relative Entfernungsschätzung kaum möglich“ sei, so lange der Beobachter kein Urtheil über die absolute Entfernung des Normalfadens habe, fügt aber hinzu: „Nur wenn der Faden um so viel verschoben wird, dass eine deutliche Veränderung seines scheinbaren Durchmessers erkannt wird, schliesst der Beobachter auf eine Verschiebung nach der Tiefe; manchmal wird diese gesehen, weit öfters aber nur erschlossen“ (S. 135—136).

Nun will ich sogleich bemerken, dass es für die Frage, ob zur relativen Lokalisation eine bestimmte absolute Entfernungsvorstellung des ersten Objektes nothwendig ist, ganz irrelevant

---

[1] Beiträge S. 107.

ist, durch welche Mittel die relative Lokalisation erreicht wird. Ob uns die Zunahme der Bildgrösse das Näherrücken erkennen lässt, ob dies (im Falle binokularer Versuche) durch Netzhautdisparation beziehungsweise durch gekreuzte Doppelbilder oder ob es durch was immer für eine Ursache geschehe — sobald das Näherrücken sicher erkannt wird, die absolute Lokalisation des ersten Eindruckes aber unbestimmt ist, ist jener allgemeine Satz ARRER's, dass die relative Lokalisation von der Bestimmtheit der absoluten abhängig sei, widerlegt, und es bleibt dann ARRER überlassen zu zeigen, warum jene Abhängigkeit, die in so vielen anderen Fällen nicht besteht, gerade für meine monokularen Versuche mit mathematischen Linien gefordert werden soll.

Ich will nun noch ein paar weitere Thatsachen gegen jenen Satz ARRERS vorbringen.

Wenn man die Versuchsanordnung so wählt, wie ich das bei meinen Akkomodationsversuchen gethan habe (vgl. oben S. 76), wo also eine vertikale Grenzlinie zwischen einer beleuchteten und einer unbeleuchteten Fläche als Objekt benützt wird, und wenn man nun, statt monokular zu beobachten (wie ich es damals gethan) das Objekt binokular betrachtet und es während seiner kontinuirlichen Verschiebung fortwährend binokular fixirt (also Akkommodation und Konvergenz fortwährend anpasst), dann erkennt man die geringsten Verschiebungen durch den unmittelbaren sinnlichen Eindruck, obwohl die Ausgangsstellung durchaus nicht nach ihrer absoluten (scheinbaren) Entfernung bestimmt war: man kann sich die Kante, ehe sie verschoben wird, näher oder ferner vorstellen (vgl. darüber unten S. 88 f.), das ändert nichts an der Bestimmtheit ihrer relativen Lokalisation, sobald sie sich zu bewegen beginnt. Die Ursache dieser feinen relativen Lokalisation hat schon HERING in der Disparation der Netzhautbilder gesehen (worüber später); und in der That muss Einen der ungeheure Unterschied, der bei sonst gleichen Versuchsbedingungen zwischen den Ergebnissen der binokularen und monokularen Beobachtung besteht,[1] zu dem Gedanken hinführen, dass die Feinheit der binokularen Lokalisation weder auf der Konvergenz noch auf der Akkommodation beruhe. Doch ist diese letztere Frage augenblicklich ganz gleichgültig: genug,

[1] Ueber die Unfähigkeit zu jeder relativen Lokalisation bei monokularer Beobachtung habe ich oben S. 76 berichtet.

dass man Aenderungen der Entfernung mit ausserordentlicher Sicherheit sehen und erkennen kann, ohne dass die Lokalisation für die Ausgangsstellung eine unveränderliche zu sein braucht.

Eine weitere Beobachtung habe ich schon in der Abhandlung über Akkommodation und Konvergenz nebenher erwähnt.[1] Ich habe das durch die Konturen des Tubus begrenzte Gesichtsfeld durch einen schwarzen Schirm vollständig abgeschlossen. In dem Schirm war ein Aubert'sches Diaphragma angebracht und hinter dem Schirm stand die gleichmässig beleuchtete Milchglastafel. Bei einem bestimmten Stand des Diaphragmas sieht der Beobachter also ein helles Quadrat mit scharfen Rändern, ist aber natürlich nicht im Stande dieses Quadrat der Tiefe nach bestimmt zu lokalisiren. Auch weiss der Beobachter nicht, dafs der Experimentator die Grösse dieses Quadrates ad libitum verändern kann. Wenn nun das Diaphragma vergrössert oder verkleinert wurde bei konstanter Stellung des Schirmes, so fiel das Urtheil des Beobachters mit aller Bestimmtheit auf Näherung bezw. Entfernung aus, woraus man ersieht, dsas hier die Bildgrösse entscheidend war. Mit aller sinnlichen Deutlichkeit meint man das Quadrat (das aber thatsächlich seine Entfernung nicht ändert) sich nähern bezw. entfernen zu sehen, obzwar seine Ursprungslage den Beobachter nicht zu einer bestimmten Lokalisation nöthigt.

Eine andere hierher gehörige Erscheinung habe ich bei einer früheren Gelegenheit einmal beschrieben.[2] Ich habe damals zu anderen Zwecken eine haploskopische Vorrichtung benützt, die im Wesentlichen mit dem Wheatstone'schen Spiegelstereoskop identisch war, jedoch mit einigen Modifikationen, die Hering angegeben hat.[3] Die beiderseitigen Objekte bildeten in meinen Versuchen je drei vertikale Kokonfäden; dieselben konnten den bezüglichen Spiegeln nach Belieben genähert oder von ihnen entfernt werden. Ausserdem war die Einrichtung getroffen, dafs die Spiegel mitsammt dem zugehörigen Fadensystemen um je eine Achse so drehbar waren, dass die Augen zu jeder beliebigen

---

[1] *Diese Zeitschr.* Bd. VII, S. 121 f.

[2] „Die Stabilität der Raumwerthe auf der Netzhaut", *diese Zeitschrift* Bd. V, S. 42 f.

[3] Ueber die genauere Einrichtung vgl. die vorhin citirte Abhandlung, *diese Zeitschr.* Bd. V, S. 38, sowie die Tafel am Schlusse der Abhandlung.

Konvergenz genöthigt werden konnten. Stellt man nun die zwei Fadensysteme so ein, dass das Verschmelzungsbild in einer zur Frontalebene parallelen Ebene liegt und wählt man dabei z. B. parallele Augenstellung (also Konvergenz = 0), so fühlt man sich zu keiner eindeutigen, bestimmten Lokalisation des Verschmelzungsbildes genöthigt; man kann sich dasselbe innerhalb gewisser Grenzen als näher oder ferner gelegen vorstellen, die Lokalisation ist also in dem oben (vgl. S. 80) angegebenen Sinne eine unbestimmte zu nennen. Dreht man nun die Spiegel und damit zugleich auch die Fadensysteme so um ihre bezüglichen Achsen, dass die Augen, um das Verschmelzungsbild zu erhalten, zu immer stärkerer Konvergenz übergehen müssen, während man die ganze Zeit hindurch die betreffenden Mittelfäden fixirt, so entsteht mit aller sinnlichen Deutlichkeit der Eindruck, dass das Verschmelzungsbild an den Beobachter heranrückt und zugleich werden die lateralen Distanzen, die die einzelnen Fäden zu einander haben, immer kleiner und kleiner Man muss den Versuch selbst machen, wenn man sich davon überzeugen will, dass die scheinbare Bewegung der Fäden gegen den Beobachter zu mit jenem Grade sinnlicher Anschaulichkeit erfolgt, wie er beim Sehen von Bewegungen nur überhaupt erreicht werden kann.[1] An diesem Versuche ist aber noch ein zweites Moment von Interesse. Wenn man mit der Drehung der Spiegel (und damit auch der Fadensysteme) aufhört und damit auch das Näherrücken des Verschmelzungsbildes sein Ende erreicht hat, und wenn man nun auf die Endstellung als solche seine Aufmerksamkeit richtet, so bemerkt man, dass nunmehr diese Endstellung gerade so wie die Anfangsstellung zu keiner bestimmten Tiefenlokalisation nöthigt; ja man hat durchaus nicht den Eindruck, dass die scheinbare Endstellung von der Anfangsstellung so weit abweicht, als die während der Konvergenzänderung gesehene Näherung des Verschmelzungsbildes es verlangen würde. Ich erinnere mich des sonderbaren Eindruckes, den dieser Versuch beim ersten Male macht. Die sinnlich anschauliche Näherung der Fäden, glaubt man, müsse zu einer Endstellung führen, die in ebenso zwingender Weise ab-

[1] Meiner Ansicht nach beruht diese Anschaulichkeit auf den Wirkungen der Disparation der Netzhautstellen. Doch ob darauf oder auf einem anderen Umstande, das ist für unsere augenblickliche Frage gleichgiltig.

solut lokalisirt sein müsste und deren absolute Entfernung von der Entfernung der Anfangsstellung doch in dem Maass differiren müsste, als dies dem scheinbaren Ausmaasse der inzwischen mit aller Deutlichkeit gesehenen Annäherungsbewegung entspricht. Aber der Versuch zeigt eben das Gegentheil. Man darf also keineswegs behaupten, „dass ohne anschauliche Vorstellung von der absoluten Entfernung des Objektes auch relative Verschiebungen nicht erfolgreich beurtheilt werden können.“ [1]

Indessen hat Arrer einige experimentelle Beweise für die von ihm so entschieden betonte Abhängigkeit der relativen von der absoluten Lokalisation zu erbringen versucht, auf die ich nunmehr zu sprechen komme.

Ueber die Versuchsanordnung Arrer's ist Genaueres in seiner Abhandlung (S. 132 ff.) zu finden. Hier erwähne ich nur, dass als Objekte zwei Fäden von je 0,22 mm dienten. Die Aufhängepunkte beider Fäden waren schon vor Beginn jedes Versuches in der jedesmal gewünschten Weise eingestellt und ihre Entfernungen gemessen, ferner das Pendeln der Fäden durch eine sinnreiche Einrichtung (Lothe aus Stahl und kleine Magnete) vermieden. Hatte der Beobachter auf den Normalfaden eingestellt (monokular oder binokular), so schloss er die Augen und währenddessen wurde der Normalfaden aus dem Gesichtsfelde entfernt und der Vergleichsfaden eingestellt; nunmehr wurde der Beobachter aufgefordert die Augen wieder zu öffnen, er sah dann bloss den Vergleichsfaden. Die besonderen Werthe für die Annäherungs- und Entfernungsschwellen für monokulare und binokulare Versuche sind in den betreffenden Tabellen nachzulesen. Die monokularen Schwellenwerthe sind um Vieles kleiner als ich sie bei meinen Kantenversuchen gefunden habe; binokulare Versuche habe ich aus prinzipiellen Gründen nicht gemacht — worüber später.

Uns interessiren jetzt vor Allem diejenigen Aeusserungen der Arrer'schen Versuchspersonen, in welchen dieser Beweise für die Abhängigkeit der relativen von der absoluten Lokalisation erblicken will, und zwar beziehen sich die folgenden Angaben immer auf Binokularversuche. Eine der Versuchspersonen (Herr Dr. Thiéry) antwortete auf die Frage, worauf er sein relatives Tiefenurtheil gründe, bald, er erkenne den Tiefen-

[1] Arrer a. a. O. S. 260.

unterschied aus der „Deutlichkeit und Dicke des Fadens", bald aber, die Ursache sei nicht angebbar, aber die Sicherheit des Urtheils „durch sinnliche Evidenz des Eindrucks verbürgt", dann setzte er wieder zu allen diesen Antworten ein „vielleicht" hinzu. Diese erstmaligen Versuche ergaben aber „unbrauchbare Resultate" und überdies waren auch die Angaben des Beobachters über die Art seines Verfahrens — wie man sieht — sehr schwankend und liessen keine bestimmte Deutung zu. Grösseres Gewicht legt Arrer den Auskünften desselben Beobachters bei, nachdem sich bei demselben allmählich eine bestimmte Praxis festgesetzt hatte und seine Versuche nunmehr viel bessere Resultate lieferten. Thiéry's Angaben muss ich hier ausführlich mittheilen (a. a. O. S. 223 ff.). In der Zeit, in welcher die Normaldistanz gegeben ist, bemüht sich Herr Dr. Thiéry, sich vor Allem „eine Vorstellung von der Entfernung des Fadens zu bilden", nebenbei achtet er auch auf die Dicke und Deutlichkeit desselben. „Sofort ersichtlich" sei es, dass der Normalfaden zwischen Hintergrund und Blickrohr „so zu sagen in der Luft schwebe". Die scheinbare Entfernung sei dabei eine bestimmte, sie verändere sich bei mehrmaligem Hineinblicken in das Blickrohr nicht. Diese Entfernung, gab Herr Thiéry an, müsse er „in der Vorstellung behalten, wenn er mit dem Gefühle objektiver Sicherheit ein Urtheil über die Vergleichsdistanz haben sollte." Um nun die Normaldistanz leichter im Gedächtniss zu behalten, bediente sich der Beobachter des folgenden Kunstgriffes: er „konstruirte sich in der Phantasie ein Dreieck, dessen Basis in seinen Augen lag, dessen Seiten die sichtbaren Enden des Tubus tangirten und durch dessen Spitze der herabhängende Faden ging. Diese Vorstellung war es jetzt, die Herr Thiéry in der Pause während der Verrückung des Fadens im Gedächtniss festzuhalten suchte." Trat dann der Vergleichsfaden ins Gesichtsfeld, so erkannte der Beobachter seine relative Lage entweder sofort oder er gab sein Urtheil erst nach einiger Zeit ab. Letzterenfalls war er weniger sicher und wurde um so unsicherer, je länger er mit dem Urtheil zögerte.

Die Methode, den absoluten Abstand des Normalfadens mittelst phantasirter Figuren im Gedächtniss festzuhalten, kehrte auch bei den übrigen vier Beobachtern wieder, nur dass jeder in seiner Weise diese oder jene Figur in das Gesichtsfeld hineinphantasirte.

Die Probe aufs Exempel war in gewisser Weise dadurch gegeben, dass drei weitere Versuchspersonen (die Herren Dr. Kiesow, Ussow und Taylor) derartige Hilfsmittel der absoluten Lokalisation, wie es die beschriebenen Phantasiefiguren waren, nicht anwendeten, dadurch aber auch zu einem „verzweifelten Durcheinander falscher Urtheile“ gelangten (a. a. O. S. 258 ff.). Herr Ussow wurde gefragt, ob er das Urtheil über die relative Entfernung des zweiten Fadens aus der Vergleichung der beiden, ihm succesive dargebotenen Entfernungen erhalte oder sonstwie. Die Antwort lautete: er versuche zwar so zu verfahren, eigentlich gelinge es ihm aber nie; er sehe den Normalfaden zwar in einer bestimmten Entfernung, nach Verschluss der Augen werde aber das Bild „immer verwaschener“, er habe dann keine rechte Vorstellung mehr von der Entfernung desselben und „am allerwenigsten wenn er die Vergleichsdistanz zum Anschauen bekomme“ (S. 259). Und ähnlich erklärte Herr Dr. Kiesow, „wenn er den Faden in der Vergleichsdistanz sehe, so wisse er eigentlich nicht mehr, wie weit der erste in der Normaldistanz war.“ Schliesslich motivirte Herr Taylor die Schwierigkeit des Entfernungsvergleiches mit der „Unbestimmtheit“ beider Distanzen.[1] Sobald aber Arrer dem letzterwähnten Beobachter mitgetheilt hatte, wie die ersten fünf Beobachter mittels Phantasiefiguren die Normaldistanz im Gedächtniss zu behalten wussten und nun auch Herr Taylor von diesem Verfahren Gebrauch machte, gelang auch die relative Beurtheilung der Entfernung viel sicherer und bei bedeutend kleineren objektiven Entfernungsdifferenzen.[2] Bei grossen Distanzen des Normalfadens oder auch bei längerer Verzögerung des Urtheils scheinen auch andere Kriterien (besonders die Fadendicke) massgebend gewesen zu sein. Bei rasch erfolgendem Urtheil — und gerade dann war die Lokalisation

---

[1] S. 259. Beiläufig gesagt verstehe ich nicht recht, wie Arrer glauben konnte, er müsse aus dieser Antwort entnehmen, „dass sich Herr Taylor doch irgendwie eine bestimmtere Vorstellung von der Normaldistanz im Gedächtniss aufbewahre.“ Aus der Erklärung eines Beobachters, er könne etwas nicht bestimmt lokalisiren, schliesst man gewöhnlich nicht, dass er es doch „bestimmter“ lokalisiren könne. Doch das mag ein Lapsus sein, den ich darum nicht weiter urgiren will.

[2] Arrer hat die Ergebnisse beider Versuchsarten (ohne und mit Hilfsfigur) in der Tabelle S. 260 zusammengestellt.

am sichersten — fiel aber jedenfalls jener durch Phantasiefiguren erzielten Lokalisation des Normalfaden die Hauptrolle zu.

Es fragt sich nun, wie bei so erfolgter absoluter Lokalisation des Normalfadens die relative Lokalisation des Vergleichsfadens zu Stande kam. Uns interessiren natürlich vor Allem die Fälle, in welchen das Urtheil über die relative Lage des Vergleichsfadens sofort und ohne Zögern abgegeben wurde, nicht nur weil die Urtheile in diesen Fällen „in der weit überwiegenden Zahl“ richtig waren, sondern auch weil jedes solche Urtheil „als unmittelbar gewiss, der Eindruck als sinnlich evident“ bezeichnet wurde (S. 239), während bei längerer Verzögerung weder das eine noch das andere der Fall war. In jenen ersteren, für die Frage wichtigeren Fällen konnten die Beobachter zwar anfänglich keine bestimmte Auskunft über ihr Verfahren geben; nach längerer Uebung aber „bemerkte bald der Eine, bald der Andere, dass ihm das Dreieck oder Rechteck, das er im Gedächtniss behielt, und in das ihm die Entfernungsvorstellung der Normaldistanz eingegangen war, beim Anblick des zweiten Fadens fast plötzlich die Form veränderte, länger und schmäler oder kürzer und breiter erschien (240). Von Bedeutung scheint es mir nun weiter, dass, wie Arrer ausdrücklich hervorhebt, das relative Entfernungsurtheil in den beschriebenen Fällen nicht dadurch zu Stande kommt, dass sich der Beobachter zuerst eine Vorstellung von der neuen Distanz bildet, „um sie dann mit der im Gedächtniss aufbewahrten zu vergleichen; im Gegentheil war die Aufmerksamkeit so stark als möglich auf die Gedächtnissvorstellung gerichtet, eben so sehr aber bereit auf einen neuen Eindruck überzugehen, um nun, so zu sagen plötzlich, den Unterschied beider wahrzunehmen (S. 239).

Diese bisherigen Thatsachen scheinen mir nun für den Satz, dass die Möglichkeit einer relativen Tiefenlokalisation von der Bestimmtheit der absoluten abhänge, gar nichts zu beweisen. Wenn wir ohne jede Zuthat von Hypothese oder theoretischer Deutung den Thatbestand herausschälen, wie er sich durch das unmittelbare Zeugniss der Selbstbeobachtung seitens der Versuchspersonen Arrer's ergiebt, so lässt sich derselbe so ausdrücken: wo ohne Ueberlegung mit Sicherheit zutreffende Urtheile über die relative Entfernung abgegeben wurden, dort

mussten jene erwähnten Phantasiefiguren in Anwendung gebracht werden, und zwar sowohl für den Normal- als auch für den Vergleichsfaden.

Zunächst erhebt sich nun folgende Frage: war jenes Phantasie-Dreieck, durch dessen Spitze der Normalfaden lief, die nothwendige Bedingung um diesen Normalfaden überhaupt in einer bestimmten Entfernung zu sehen, oder war es nur die nothwendige Bedingung um den scheinbaren Ort des Normalfadens, der auch ohne jenes Hilfsdreieck ein bestimmter gewesen wäre, im Gedächtniss aufzubewahren? Aus beiden Hypothesen würde sich ja die Nothwendigkeit solcher Hilfsfiguren für das relative Entfernungsurtheil ergeben. Nach der Darstellung, die ARRER von Herrn THIÉRY's Aussagen giebt, muss man sich wohl für das zweite Glied der obigen Alternative entscheiden. „Um aber die Entfernung leichter zu behalten, verfuhr er (THIÉRY) so etc.“[1]. „Diese Vorstellung (sc. von der Hilfsfigur) war es jetzt, die Herr THIÉRY in der Pause während der Verrückung des Fadens im Gedächtniss festzuhalten suchte“[2]. Herr USSOW ferner, der zu jenen drei Beobachtern gehörte, die nichts über Hilfsfiguren berichteten und deren Protokolle jenes „verzweifelte Durcheinander falscher Urtheile“ aufwiesen, berichtete trotzdem, er sehe den Faden in einer „bestimmten Entfernung“, solange er durch das Blickrohr schaue; nach dem Verschlusse des Tubus aber (oder der Augen) wurde das wahrgenommene Bild immer verwaschener, er habe dann „keine rechte Vorstellung von der Entfernung des angeschauten Objektes, und am allerwenigsten wenn er die Vergleichsdistanz zum Anschauen bekomme“ (S. 259). Sonach scheint die erwähnte Hilfsfigur keine Bedingung für die bestimmte Lokalisation des Normalfadens, sondern nur für das gedächtnissmässige Aufbewahren und Festhalten dieser Lokalisation gewesen zu sein. Ich will nun zunächst wieder in Er-

---

[1] Und ehe er noch von diesem Mittel das Gedächtniss zu unterstützen spricht, giebt er schon an, es sei für das Doppelauge „sofort ersichtlich“, dass der Faden zwischen Blickrohr und Hintergrund schwebe, seine Entfernung sei eine bestimmte, die sich bei mehrmaligen Hineinblicken in den Tubus nicht ändere. Von der Hilfsfigur spricht er erst dort, wo er über das Mittel zur gedächtnissmässigen Aufbewahrung Auskunft geben will (S. 224).

[2] S. 224. Vgl. dazu auch S. 239 und 259—60.

innerung bringen, dass der Begriff „unbestimmte Lokalisation" nur dann einen Sinn und nur dann auch eine reale Bedeutung hat, wenn man damit eine Lokalisation meint, für deren eindeutige Bestimmtheit die gesammten peripheren physiologischen Bedingungen nicht hinreichen (siehe oben S. 80), so dass also, wenn die inneren Bedingungen variabel sind, auch die Lokalisation eine veriable sein wird. Gehört — um nur ein Beispiel zu wählen — die willkürliche Reproduktion irgend einer früheren Entfernungsvorstellung zu jenen inneren Bedingungen, dann ist die Lokalisation der neuen Vorstellung auch eine willkürliche, wechselt also, je nachdem man diese oder jene Entfernungsvorstellung willkürlich reproduzirt. Die Lokalisation ist dann zwar in jedem Augenblicke eine bestimmte, aber sie ist (oder kann sein) für verschiedene Augenblicke eine verschiedene, und nur diese Inkonstanz meint man, wenn man von „unbestimmter Lokalisation" redet — wie ich das oben auseinandergesetzt habe. Wie man sich in solchen Fällen die relativen Lokalisationen zu denken hat, geht eigentlich schon aus den obigen Versuchen (S. 87 f.) hervor; ich will dies aber hier gegenauer erörtern.

Man kann in einem zweifachen Sinne von einer relativen Lokalisation sprechen. In einem uneigentlichen Sinne spricht man davon dann, wenn sowohl A als auch B unabhängig von einander, d. h. jedes für sich absolut lokalisirt wird und auf Grund dieser zweifachen absoluten Lokalisation das Urtheil gefällt wird, die Entfernung von B sei kleiner (oder grösser) als die von A. Im eigentlichen Sinne aber spricht man von relativer Lokalisation dann, wenn B unmittelbar näher oder ferner erscheint als A, ohne dass vorher dem B (unabhängig von A) ein bestimmter Ort angewiesen worden wäre, also ohne dass die relative Lage von A zu B erst auf Grund ihrer beiden absoluten Lagen erkannt worden wäre. Sei die absolute Entfernung von $A \dots a$, die von $B \dots b$, und die Differenz $= c$, also

$$a - b = c.$$

Dann ist im Falle der uneigentlich sogenannten „relativen Lokalisation" a und b das unmittelbar Gegebene, c das „Erschlossene", auf Grund von a und b Beurtheilte; im Falle der eigentlich sogenannten relativen Lokalisation ist aber a und c das unmittel-

bar Gegebene, und man kann dann auf *b* „schliessen." Die binokulare Stereoskopie auf Grund der Disparation oder der Doppelbilder ist ein Fall dieser letzteren Art: die Lokalisation jedes Punktes geschieht unmittelbar relativ zum Kernpunkt, gleichgiltig wo dieser gelegen sei. Dies ist eine allbekannte und feststehende Thatsache[1]. Wenn nun in Fällen der eigentlich sogenannten relativen Lokalisation, derjenige Punkt, relativ zu welchem alle anderen Punkte lokalisirt werden, eine variable („unbestimmte") Lokalisation hat, dann bleibt die relative Lokalisation aller anderen Punkte als relative konstant, d. h. sie ändert sich „absolut" nur nach Maassgabe derjenigen Aenderung, die der Kernpunkt erfährt; ist dieser z. B. willkürlich variabel, so sind auch alle anderen Punkte indirekt derselben Willkür unterworfen.

Solche unmittelbare relative Lokalisationen finden z. B. statt, wenn das Vergleichsobjekt gleichzeitig mit dem Normalobjekt gegeben ist und auf Grund der (gekreuzten oder ungekreuzten) Disparation vor oder hinter demselben gesehen wird, oder wenn nur ein Objekt vorhanden ist, das sich aber kontinuirlich nähert oder entfernt — das „Sehen von Bewegungen" ist ja ein unmittelbarer Akt, es geschieht nicht durch Vergleichung zweier Stellungen, einer gegenwärtigen und einer im Gedächtniss aufbewahrten. Auch wenn das zweite Objekt ohne Zwischenpause, unmittelbar auf das erste folgt, ist eine solche relative Lokali-

[1] Auch Arrer anerkennt dieselbe gelegentlich. Wo er von dem Unterschiede der binokularen von den monokularen Simultanversuchen spricht, sagt er mit Bezug auf die ersteren: „Dort nimmt jener (sc. Beobachter) sofort und unmittelbar wahr, welcher der Fäden der weitere und welcher der nähere ist; er giebt sich über die absolute Entfernung derselben zunächst gar keine Rechenschaft und abstrahirt gänzlich von seinem übrigen Gesichtsraum; seine Aufgabe ist wie von selbst gelöst, so wie er die Objekte gleichzeitig ansieht. Unmittelbarer kann man Tiefenunterschiede nicht erkennen als hier geschieht" (S. 267). Das ist gewiss ganz richtig. Wie kann man aber nach einem solchen Zugeständniss noch an dem allgemeinen Satze festhalten, dass „ohne anschauliche Vorstellung von der absoluten Entfernung des Objektes auch relative Verschiebungen desselben nicht erfolgreich beurtheilt werden können"? Sollte Arrer diesen Satz nicht allgemein gelten lassen, dann ist es an ihm zu zeigen, warum man ihn bei der Deutung der einen Versuche heranziehen darf, bei der der anderen aber nicht.

sation möglich (wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man die succesiven Kantenversuche binokular anstellt). Ich werde später noch einmal darauf zu sprechen kommen, dass in allen genannten Fällen die Disparation der Netzhautbilder die Ursache dieser unmittelbaren relativen Lokalisation abgiebt, was aber für den Augenblick gleichgiltig ist.

So einfach wie die eben angegebenen Fälle sind aber die Beobachtungen, über die wir ARRER berichten hörten, keineswegs. Zwar handelt es sich auch bei ARRER um einen unmittelbar relativen Vergleich, hebt er doch eigens hervor, dass der Beobachter sich nicht zuerst eine Vorstellung von der neuen Distanz gebildet habe, „um sie dann mit der im Gedächtniss aufbewahrten zu vergleichen" (S. 239); aber was bei ARRER neu hinzukommt, ist, dass der Ausgangspunkt dieses Vergleichs (d. h. also das eine der beiden Vergleichsdaten) überdies noch als identisch erkannt werden muss mit einem früheren, gedächtnissmässig aufbewahrten Datum, und blos zu diesem letzteren Zwecke werden jene Hilfsfiguren benützt. Ich könnte *B* relativ zu *A* unmittelbar lokalisiren, wenn mir z. B. Beide gleichzeitig gegeben wären, oder wenn *B* durch kontinuirliche Veränderung aus *A* entstünde; ist nun aber eine leere Zwischenzeit zwischen Beiden, die ein Aufbewahren im Gedächtniss nöthig macht, dann werde ich zu irgend welchen Mitteln greifen, um mir nach dieser Zwischenzeit ein A' zu verschaffen, das mit dem früheren *A* identisch ist und relativ zu welchem ich nunmehr das *B* ebenso unmittelbar lokalisiren kann, wie ich es relativ zu *A* selbst würde lokalisirt haben, wenn eben dieser unmittelbare Vergleich nicht durch die Zwischenpause unmöglich gemacht wäre. Nun ist aber sofort ersichtlich, dass weder *A* noch *A'* eine durch die gesammten peripheren Bedingungen eindeutig bestimmte Lokalisation zu haben brauchen, sofern nur dafür gesorgt wird, dass sie beide dieselbe Lokalisation haben; der indirekte Vergleich von *B* mit *A* wird dann ebenso bestimmt und ebenso richtig ausfallen wie der direkte zwischen *B* und *A'*. Nun kann Eines der Mittel, um sich über die identische Lokalisation von *A* und *A'* zu vergewissern, auch darin bestehen, dass man dem *A* eine bestimmte und unveränderliche Lokalisation verschafft und durch Anwendung genau derselben Mittel auch die Lokalisation von *A'* fixirt; aber dann war es nicht die absolute Bestimmtheit von *A* und *A'*, die den

indirekten Vergleich von A mit B ermöglichte, sondern nur die Identität der Entfernung des A mit der des A' — in Arrer's Falle also die Identität jener Dreieckspitze, durch die der erste Faden lief, als er sichtbar war, mit jener Dreieckspitze, welche während der Pause im Gedächtniss festgehalten wurde[1].

Arrer wird vielleicht sagen, das sei eine willkürliche Auslegung: er lege Gewicht darauf, dass uns jenes Hilfsdreieck eine bestimmte Lokalisation des Normalfadens möglich mache, ich aber betone, dass Alles nur auf die Identität jener Dreieckspitze vom letzten Moment der Sichtbarkeit des Normalfadens bis zum ersten der Sichtbarkeit des Vergleichsfadens ankomme — meine Auslegung sei also eine blosse „Denkmöglichkeit".

Ich würde darauf antworten: die Identität beider Lokalisationen, der früheren und der in der Phantasie festgehaltenen, muss unter allen Umständen vorhanden sein, wenn das Urtheil über den Entfernungsunterschied richtig ausfallen soll. Was aber die Bestimmtheit der Lokalisation anlangt, so würden die Versuche Arrer's, wenn sie allein und sonst keine Erfahrungen bekannt wären, noch nicht entscheiden, ob dieselbe für den Vergleich nöthig ist oder nicht. So lange uns aber die Fälle simultaner und binonularer Stereoskopie auf Grund der Disparation der Netzhautbilder ein sicheres Zeugniss dafür geben, dass die relative Tiefenlage aller Punkte in Beziehung auf den fixirten sich nicht ändert, wie immer und durch was für Mittel immer die Lokalisation des fixirten Punktes (und damit des ganzen

[1] Folgender Vergleich wird die Sache noch deutlicher machen: Die meisten Menschen sind nicht im Stande einem einzeln gehörten Tone (b) seine Stellung in der Tonreihe richtig anzuweisen; Viele von diesen vermögen aber mit aller Sicherheit anzugeben, welchen Abstand derselbe von einem gleichzeitig gehörten zweiten Tone a habe, von dem sie aber auch nicht wissen, welche Stelle er in der Tonreihe einnimmt. Gesetzt den Fall, es verlaufe nun zwischen dem Hören von a und dem von b eine gewisse Zeit, dann wird ein richtiges Distanzurtheil nur abgegeben werden können, wenn man im Stande ist, den früher gehörten Ton a im Gedächtniss aufzubewahren. Das unmittelbare Distanzurtheil bezieht sich dann auf b im Verhältniss zu a' (wo ich unter a' die dem vergangenen Tone a entsprechende Phantasievorstellung verstehe). Die Richtigkeit des Urtheils hängt dann für denjenigen, der überhaupt ein unmittelbares Intervallgefühl hat, nur von der Gleichheit des a mit a' ab; welche Stellung a und a' in der Tonreihe haben, braucht der Beurtheiler gar nicht zu wissen.

Systems) geändert werden mag — solange dürfen wir von den beiden möglichen Interpretationen seiner (ARRER's) Versuche diejenige nicht wählen, welche im Gesetz involvirt, das durch die unzweifelhaften Versuche auf dem Gebiete der simultanen Binokular-Stereoskopie ganz und gar widerlegt ist.

Anmerkung. Beiläufig gesagt sind beim Festhalten des in der Phantasie konstruirten Dreieckes zweierlei Methoden den Vergleichsfaden relativ zu lokalisiren möglich. Man kann erkennen, dass der Vergleichsfaden nicht durch die Dreiecksspitze läuft, sondern vor oder hinter derselben; man beurtheilt dann die relative Lage zweier Raumgebilde, von denen das eine in der Phantasie, das andere in der Empfindung gegeben ist. Phantasirt man dann ein neues Dreieck hinein, dessen Spitze nun im Vergleichsfaden liegt, so wird dasselbe länger oder kürzer erscheinen, je nachdem der Vergleichsfaden ferner oder näher liegt als der Normalfaden. Das neue Dreieck wird aber beim Näherliegen des Vergleichsfadens auch breiter erscheinen können, weil dann die Ränder des Tubus in grösseren Zerstreuungskreisen erscheinen, als wenn der Vergleichsfaden um ebenso vieles hinter den Normalfaden gestellt worden wäre. Das wäre die eine Weise, wie man sich die Funktion des Hilfsdreieckes denken könnte; sie würde zu den Aussagen über die Formveränderung des Dreieckes (S. 240) recht gut passen.

Man könnte sich die Sache aber noch auf eine andere Art zurechtlegen. Es hat viel für sich, die Leistung jener Hilfsfigur blos in der Fixirung der ursprünglichen Konvergenz zu erblicken. Bleibt nämlich die Konvergenz bis zum Auftreten des Vergleichsfadens dieselbe wie beim Anblick des Normalfadens, dann muss der Vergleichsfaden mit derselben Disparation bezw. in denselben Doppelbildern (sowohl dem Sinne als dem Ausmaasse nach) erscheinen, als wenn er gleichzeitig mit dem Normalfaden sichtbar wäre; er muss also sofort näher oder ferner erscheinen, je nachdem die Disparation eine gekreuzte oder ungekreuzte war, bezw. je nachdem die Doppelbilder ungleichnamig oder gleichnamig waren — gerade wie bei der simultanen Stereoskopie. Die Aussagen mancher Beobachter, dass ihnen der Entfernungsunterschied „sinnlich evident" erscheine, legen die letzterwähnte Erklärung sehr nahe. Diesfalls bestände also die unmittelbare Leistung der Hilfsfigur nicht einmal darin, eine frühere Entfernungsvorstellung zu konserviren; die unmittelbare Wirkung wäre also überhaupt keine psychische, sie läge nur in der Erhaltung gleicher physiologischer Versuchsbedingungen, nämlich der gleichen Konvergenz.

Schliesslich könnten auch beide Vorgänge kombinirt auftreten: die Disparation wurde dann schon im ersten Momente die Vorstellung der grösseren Nähe oder Ferne erwecken, dadurch einen Anstoss zur entsprechenden Konvergenzänderung geben, und wenn diese erfolgt ist, würde die Aenderung des in der Phantasie konstruirten Hilfsdreieckes das Urtheil über die relative Entfernung noch unterstützen.

Ob nun der Vorgang bei den Versuchspersonen ARRER's in der einen oder anderen Art verlaufen ist, oder ob vielleicht bei dem Einen in dieser

beim Anderen in jener Art, darüber habe ich kein Urtheil. An der obigen Kritik (im Texte) würde das auch nichts ändern; höchstens würde die eine Auslegung, der zu Folge die Hilfsfigur blos zur Erhaltung des Konvergenzgrades diente, meinen Standpunkt noch mehr stützen; denn diesfalls wäre nicht einmal die gedächtnissmässige Erhaltung eines psychischen Datums (nämlich einer Entfernungs**vorstellung**) sondern bloss die Fixirung einer physiologischen Versuchsbedingung (sc. des Konvergenzgrades) das Maassgebende.

Selbstverständlich hängen derartige Versuche von der individuellen Güte der optischen Phantasie ab. Wenn Einer eine Entfernungsvorstellung (mit oder ohne Hilfsfigur) nicht unverändert in der Phantasie festhalten kann, wenn sie sich z. B. erheblich verkleinert, dann bezieht er die Vergleichsdistanz auf eine ganz andere als auf die Normaldistanz. Kann er sich nun gar in der Phantasie ein Raumdatum überhaupt nicht vorstellen[1], dann fehlt natürlich die für jede Relation nöthige Zweizahl der Elemente. Es wäre dann wohl eine solche Versuchsanordnung vorzuziehen, in welcher die beiden Objekte einander fast unmittelbar ablösen, wie das bei meinen Versuchen bewerkstelligt werden konnte.[2]

Ich gehe nun zu einem zweiten Beweisversuch Arrer's über, in Betreff dessen ich mich mit Hinblick auf die vorangegangenen Erörterungen viel kürzer fassen kann. Der Beweisversuch stützt sich auf monokulare Beobachtungen, die Arrer theils bei successivem Wechsel der Objekte, theils bei gleichzeitiger Sichtbarkeit derselben angestellt hat (die Feinheit des relativen Entfernungsurtheils war im letzteren Falle etwas grösser).

Arrer findet, dass beim **simultanen** Vergleich „die Ausbildung einer Entfernungsvorstellung von bestimmter Form, wie sie dort (sc. beim **successiven** Vergleich) erfordert wurde, unnöthig war, wesshalb denn auch Herr Kiesow (und auch Herr Ussow, wie ich mich leider nur in **einem** Versuche überzeugen konnte) unter diesen Bedingungen relative Tiefenunterschiede erkennen und schätzen konnte.“[3] Und er fährt fort: „Dass natürlich auch bei diesen Versuchen (sc. den simultanen) der Beobachter eine Vorstellung von der absoluten Entfernung des Objektes hatte, ist sicher und nicht zu vermeiden, diese ver-

[1] Dies scheint bei Herrn Dr. Kiesow der Fall gewesen zu sein. Vgl. S. 259.

[2] Vgl. *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 111.

[3] S. 267. Wie erinnerlich, konnten die beiden genannten Herren bei successivem Vergleiche Tiefenunterschiede **nicht** erkennen.

hält sich aber nicht anders als jene unbestimmte, weil unanalysirte, die er auch bei den Gedächtnissversuchen hatte."

Was nun bestenfalls durch diese Gegenüberstellung der simultanen und successiven Versuche bewiesen ist, läuft darauf hinaus, dass man bei den successiven Versuchen die Vorstellung, die man sich von der Entfernung des Normalfadens macht, unverändert im Gedächtniss behalten muss, wenn ein erfolgreicher Vergleich möglich sein soll.[1] So viel würde ich ARRER auch ohne weiteren Beweis zugegeben haben. Dass es hier aber nur auf die Identität der ursprünglichen Vorstellung mit der gedächtnissmässig erhaltenen ankommt und dass diese Identität auch bestehen kann, wenn die Versuchsumstände keine eindeutig bestimmte Lokalisation des Normalfadens bedingen, das ist oben ausführlich erörtert worden; ich hätte die obigen Erwägungen hier nur einfach zu wiederholen.

Uebrigens ist aus der ARRER'schen Beschreibung seiner Successiv-Versuche deutlich zu ersehen, dass es auf die Bestimmtheit der Lokalisation als solcher gar nicht ankommt. Er versichert zwar, ohne ein bestimmtes Urtheil über die Entfernung des Normalfadens sei eine „relative Entfernungsschätzung kaum möglich" (S. 135), umittelbar darauf aber heisst es: „Nur wenn der Faden um so viel verschoben wird, dass eine deutliche Veränderung seines scheinbaren Durchmessers erkannt wird, schliesst der Beobachter auf eine Verschiebung nach der Tiefe; manchmal wird diese gesehen, weit öfters aber nur erschlossen." Ob nun das Mittel, die relative Entfernung zu beurtheilen, die scheinbare Fadendicke oder ein anderer Umstand war, das ist jetzt gleichgiltig: jedenfalls konnte die Verschiebung nach der Tiefe manchmal gesehen, häufiger erschlossen werden auch ohne ein bestimmtes Urtheil über die absolute Entfernung des Normalfadens. Und weiter berichtet ARRER: „Erst allmählich, aber immerhin relativ schnell, manchmal innerhalb einer Versuchsreihe von 10—20 Einzelversuchen lernt der Beobachter die Einstellungen

[1] Bei simultanem Vergleich fällt dieses Moment selbstverständlich weg. Dass der Beobachter — sagt ARRER S. 265 ganz richtig — bei simultanem Vergleich „nicht bemüht ist, sich eine Entfernungsvorstellung von so bestimmter Form zu bilden und in der Weise zu analysiren wie dort (sc. bei den successiven Versuchen) ist begreiflich genug, da ihm beide Entfernungen, die er zu vergleichen hat, gleichzeitig gegeben sind."

des Objektes in verschiedenen Entfernungen unterscheiden, zunächst noch unbestimmt nach ihrer absoluten Entfernung, aber jede folgende relativ zur vorangehenden" (S. 136).

Soviel über die ersten beiden Beweisversuche Arrer's. Zur völligen Ueberzeugung des Gegners hält übrigens der Autor beide Beweisversuche nicht für hinreichend (S. 260 und 268); wir wenden uns daher sofort zum „letzten und endgiltigen Beweis."

Arrer hat meine Versuche mit mathematischen Linien (scharf geschnittenen Kanten) wiederholt. Bei kontinuirlicher Aenderung der Entfernung und stets folgender Akkommodation erkannten seine fünf Versuchspersonen sofort, dass sie „Tiefenverschiebungen überhaupt nicht erkennen können" (S. 280). Bei abruptem Wechsel fand zwar auch Arrer Intervalle, die fast ausnahmslos richtig erkannt wurden (und zwar sind dieselben kleiner als die meinigen); er nimmt aber Anstand daran, die Versuche so zu erklären wie die analogen Fadenversuche, weil hier die Aussagen der Beobachter zeigen, dass sie die verschiedensten secundären Kriterien benützt hatten: das Grösser- oder Kleinersein der Zerstreuungskreise, die grössere oder kleinere Zeit, die zur neuen Einstellung der Akkommodation erforderlich war, kleine Blickschwankungen, Erschütterungen der Kante, wenn sie plötzlich ins Gesichtsfeld gerückt wurde und dergl. m. Ich stimme Arrer zu, wenn er bei Erwähnung dieser sekundären Hilfsmittel sagt: „Es könnte so gleich von vorneherein bei entfernterer Lage der zweiten Kante eine richtige Entfernungsakkommodation eingeleitet werden" (S. 289).

Im Wesentlichen sind die Kantenversuche bei Arrer analog ausgefallen wie bei mir und Dixon. Dass Arrer mit meiner Interpretation derselben nicht einverstanden ist und warum, darauf komme ich später zu sprechen. Uns interessirt im Augenblick nur jener oben versprochene „endgültige Beweis", dass man ohne bestimmte absolute Lokalisation des Normalobjektes auch die relative Lokalisation des Vergleichsobjektes nicht zu Stande bringen könne. Sucht man nun nach jenem versprochenen Beweise, so findet man nichts anderes als die Thatsache, dass jene Kantenversuche eben wirklich jene geringen Erfolge in der relativen Lokalisation ergeben haben. Verschiedene, manchmal

recht abenteuerliche [1] Gründe werden für die Unmöglichkeit einer absoluten Lokalisation der Normalkante angegeben — die Thatsache, dass dieselbe keine bestimmte ist, habe ich übrigens nie geleugnet. Dass aber diese unbestimmte Lokalisation der Normalkante die Ursache der Misserfolge bei der relativen Lokalisation der Vergleichskante war — dafür soll eben das Misslingen der Kantenversuche den Beweis abgeben (S. 285, 292—93, 296 und 298). Ich begreife schwer, wie es Arrer entgehen konnte, dass er hier eine typische petitio principii begeht. Ich hatte aus den negativen Erfolgen solcher Versuche, in denen blos die Akkommodation und Konvergenz geändert wurden, geschlossen, dass centripetale Akkommodations- resp. Konvergenzempfindungen an der Tiefenlokalisation nicht betheiligt sein können, und habe daher nach einer andern Erklärung gesucht. Arrer antwortet: deine Versuche sind prinzipiell verfehlt, weil deine Versuchsbedingungen so gewählt sind, dass man das Normalobjekt seiner absoluten Entfernung nach nicht bestimmt lokalisiren konnte. Und wenn ich nun frage, woher man denn weiss, dass bei einer unbestimmten absoluten Lokalisation auch eine relative nicht möglich sei, antwortet Arrer: das zeigen ja deine eigenen Versuche! „Wie sollte da aber eine relative Tiefenschätzung möglich sein, wenn der Beobachter überhaupt keine bestimmte Vorstellung von der Entfernung der ersten Kante hat?" (S. 293). Wenn also Arrer die negativen Ergebnisse meiner Kantenversuche zu einem Argument für seine Behauptung macht, dass ein relatives Entfernungsurtheil nur möglich sei bei bestimmter absoluter Lokalisation, so setzt er bereits voraus, dass meine Ansicht, der zu Folge jene negativen Ergebnisse sich aus der Unfähigkeit erklären, Tiefenunterschiede mit Hilfe von Muskelempfindungen zu erkennen, falsch sei. Aber gerade über diese letztere Frage streiten wir ja.

So sieht also jener „endgiltige Beweis" aus und auf Grund einer solchen „Beweisführung" glaubt sich Arrer zu dem Urtheil berechtigt, dass eine Versuchsanordnung, die alle Lokalisationsmotive bis auf die Akkommodation und Konvergenz ausschliesst, zur Untersuchung des Einflusses eben dieser beiden letzteren Umstände auf die Tiefenlokalisation ungeeignet sei! (S. 293).

---

[1] Siehe unten.

Abber beschwert sich auch über gewisse technische Gebrechen, von denen meine Versuchsanordnung nicht frei sein soll. So sei die starke Irradiation der hellen Fläche, die wegen des grossen Helligkeitsunterschiedes nicht beseitigt werden könne, insofern störend, als desshalb die Kante immer ein „verwaschenes Objekt" bleibe und darum die Akkommodation unsicher werde (S. 280). Dem lässt sich aber doch leicht abhelfen; man macht einfach den hellen Hintergrund nicht allzu lichtstark. Abber wird doch nicht behaupten wollen, dass man auf eine Grenzlinie überhaupt nie scharf akkommodiren könne, sonst müsste er auch glauben, dass man ein Objekt überhaupt nie scharf sehen kann, da doch „ein Objekt scharf sehen" so viel heisst wie „dessen Begrenzungslinien scharf sehen". Wenn es also überhaupt möglich ist, Konturen scharf zu sehen, so wird man wohl auch in den besprochenen Versuchen die Beleuchtungsverhältnisse so gestalten können, dass das möglich wird, was man im täglichen Leben jeden Augenblick verwirklicht findet, nämlich das scharfe Bild einer Kontur. Es ist Abber's Sache, wenn er das nicht erreicht hat; die Versuchsanordnung, wie ich sie angegeben habe, ist daran ganz unschuldig.

Noch weniger verständlich ist es mir, wenn Abber sich über meine Versuchsanordnung in folgender Weise äussert: „Als Objekt wird ihm (sc. dem Beobachter) die Grenzlinie zwischen dem dunklen und dem hellen Theil seines Gesichtsfeldes geboten. Ist das aber ein Objekt? War es vor Allem auch das wirkliche Objekt der Beobachter? Mancher von ihnen, mit dem Apparat noch nicht bekannt, hielt beim ersten Hineinsehen in das Blickrohr die beleuchtete Fläche für das Objekt und den schwarzen Theil des Gesichtsfeldes für das Dunkel des Dunkelzimmers. Es wurde dann der sichtbare Theil der beleuchteten Glasplatte für näher gehalten als der dunkle Schirm, von dem der Beobachter nichts wusste. Man wird mir sagen, solche Täuschungen beweisen nichts ausser ihrer Möglichkeit; und dann hat man dem Beobachter zu sagen, dass ihm als Objekt eben jene Farbengrenze zu dienen habe. Letzteres ist aber nicht möglich, denn es müsste dann diese Grenze unabhängig von den Objekten bestehen, unabhängig von ihnen lokalisirt werden können. Die Grenze eines Objektes, sofern sie eben als Grenze des Objektes oder der Objekte aufgefasst wird, wird aber mit den Objekten selbst lokalisirt. Nun giebt es kein Mittel, bei scharfer Akkommodation auf die Grenze zweier Flächen, die gleichmässig in der Farbe und absolut allein im Gesichtsfelde unterscheidbar sind,[1] diese irgendwie bestimmt zu lokalisiren" (S. 293—94). Es soll nicht möglich sein, dass dem Beobachter eine Farbengrenze als Objekt diene, weil die Grenze dann unabhängig von den Objekten bestehen und unabhängig von ihnen lokalisirt werden müsste? Meint der Verf. mit dem „als Objekt dienen" nur soviel wie „scharf gesehen werden"? Dann verstehe ich die Begründung nicht; denn das Scharfsehen einer Linie kann doch nicht davon abhängen, ob man diese Linie lokalisiren kann und wie — das Scharfsehen ist doch eine rein physikalische Angelegenheit des dioptrischen Apparates. Ver-

[1] Verf. scheint also doch die S. 280 bestrittene Möglichkeit einer scharfen Akkommodation auf eine Grenzlinie jetzt wieder gelten zu lassen.

steht aber der Verf. den Satz, die Farbengrenze könne nicht als Objekt dienen, so, dass er damit sagen will, sie könne nicht bestimmt lokalisirt werden — dann gebe ich zwar die Thatsache zu, aber nicht die Begründung („denn es müsste dann diese Grenze unabhängig von den Objekten bestehen, unabhängig von ihnen lokasiert werden können"). Wann immer wir scharfbegrenzte Objekte lokalisiren, lokalisiren wir die Okjekte nach ihren Grenzen und nicht die Grenzen nach den Objekten, wie sehr wir auch die Ueberzeugung haben mögen, dass die Grenze nichts unabhängig von dem Begrenzten Bestehendes sein kann. Wenn wir z. B. eine begrenzte Fläche auf Grund der Netzhautdisparation lokalisiren, so ist es die Disparation der Grenzen der beiden Halbbilder, welche eine unmittelbare Fern- oder Nahvorstellung hervorruft, nicht die gleichmässige Ausfüllung der beiden Flächenhalbbilder, die ja, gerade wenn man von den Grenzen absehen könnte, gar keine Disparation erzeugen könnten. Das Primäre ist demnach die Lokalisation der Grenze, das Sekundäre die des Begrenzten. Es ist demnach falsch zu sagen, dass man in meinen Versuchen die Grenzlinie der beiden Sehfeldhälften desshalb nicht bestimmt lokalisiren könne, weil man die beiden Flächen, durch welche die Grenze gebildet wird, nicht bestimmt lokalisiren kann.

Einen weiteren Versuchsfehler will Dixon[1], dem Arber beistimmt (a. a. O. S. 288), bei den Versuchen mit kontinuirlicher Verschiebung der Kante gefunden haben: Dixon meint, der Akkommodations- und Konvergenzwechsel sei bei diesen Versuchen zu sehr abgestuft („too gradual") und darum sei die Distanzänderung nicht zu erkennen, „geradeso wie ein Vater das Heranwachsen seiner eigenen Kinder nicht bemerken, hingegen überrascht sein wird von dem Wachsthum anderer Leute." Der Vergleich ist nicht sehr glücklich. Die Kinder wachsen bekanntlich nicht schnell genug um ihr Grösserwerden sehen zu können; ihre Grössenänderung wäre nur in dem Sinne „too gradual" als sie zu langsam ist. Bei Darstellung meiner Versuche habe ich aber eigens erwähnt, es müsse dafür Sorge getragen werden, „dass die Bewegung mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die es dem Beobachter eben möglich macht, bequem mit der Akkommodation zu folgen".[2] Würden die Kinder so rasch wachsen, dass man der Erhebung ihrer Köpfe eben noch bequem mit dem Blicke folgen könnte, dann — meine ich — würde auch der eigene Vater so etwas von Wachsthum merken! Wenn man die Geschwindigkeit der Akkommodationsänderung so weit steigert, dass man eine stetige Schärfe des Bildes gerade noch erreichen kann, und wenn man dabei die Distanz des Objektes vom Fernpunkt bis in die Nähe des Nahpunktes ändert, dann müsste doch endich einmal die Akkommodation jene Rolle in der Tiefenwahrnehmung auch wirklich spielen, die man ihr vielfach vindicirt.

---

[1] *Mind*, 1895, S. 204.

[2] *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 118.

IV. Einfluss der willkürlich intendirten Akkommodationsänderung auf das Urtheil über Näher und Ferner.

Ich komme zu den Einwänden, welche Arrer gegen die Deutung, die ich meinen Versuchen gegeben, erhoben hat. Da mir die negativen Resultate der ersten Versuchsreihe (kontinuirliche Aenderung der Distanz bei fortwährendem Folgen der Akkommodation) zu beweisen schienen, dass centripetale Empfindungen, sei es von der Binnenmuskulatur, sei es von den äusseren Augenmuskeln, für die Tiefenvorstellung keinesfalls etwas leisten können, erhob sich die Frage, woher es denn komme, dass man bei abruptem Wechsel der Distanz doch bis zu einem gewissen Grade Entfernungsunterschiede richtig beurtheilen kann. Ich glaubte dieser Erscheinung durch die Annahme gerecht zu werden, dass der Beobachter durch willkürlich intendirte Akkommodationsänderung ermittle, ob die Anspannung oder die Entspannung der Akkommodation zum Deutlichsehen des Vergleichsobjektes führe. Darnach wäre nicht die erfolgte, sondern die willkürlich intendirte Akkommodationsänderung der Anhaltspunkt für unser Tiefenurtheil; es fände sozusagen ein Ausprobiren statt, indem der Beobachter versucht, ob er mittels einer willkürlichen Anspannung oder Entspannung das Deutlichsehen des Vergleichsobjektes fördert bezw. erreicht. Mit dieser Annahme harmonirte u. A. auch der Umstand, dass die Beobachter, auch wo sie richtig urtheilten, die Angabe machten, dass sie keine anschauliche Vorstellung von der Entfernungsänderung erhielten, also nicht in der Weise, wie dies bei binokularen Versuchen vermöge der Disparation der Fall sei.[1]

Da Arrer auf diesen Erklärungsversuch zu sprechen kommt, äussert er sich darüber wie folgt: „Wie steht es aber um diese Erklärung, vor Allem worauf stützt sie sich? In der früher ausgeführten Form nur auf eine Denkmöglichkeit. Aus Hillebrand's Abhandlung ist kaum zu entnehmen, dass ihm auch nur ein Beobachter den Vorgang so beschrieb, wie er ihn er-

[1] Vgl. meine Abhandlung S. 147.

klärt. Oder sollte er irgendwie unterbewusst geschehn? Dies ist nach der Erklärung ausgeschlossen, da die Innervation immer eine bewusst gewollte sein müsste, um für das Erkennen etwas zu leisten. Auch in den Aussagen der Beobachter bei Dixon und bei mir ist nichts enthalten, was die Hillebrand'sche Erklärung stützen könnte" (S. 285).

Lassen wir zunächst einmal den Einwand bei Seite, dass die Beobachter nichts darüber angaben, auf welchem Wege sie zu ihrem Urtheil gelangt waren — ich komme später darauf zurück; eine blosse „Denkmöglichkeit" war meine Erklärung durchaus nicht. Abgesehen von den später zu erwähnenden zeitmessenden Versuchen und abgesehen von den früher erwähnten Angaben meiner Versuchspersonen, dass ihnen die Distanzänderungen, auch wenn sie sie richtig erkannten, doch niemals anschaulich waren, war mir bei meiner Erklärung vor Allem die Thatsache maassgebend, dass bei kontinuirlicher Aenderung der Distanz (erste Versuchsreihe) weder das Vorhandensein noch die Richtung der Distanzänderung erkannt werden konnte, obwohl hier die Akkommodationsänderung unter mindestens ebenso guten Bedingungen die Tiefenvorstellung hätte beeinflussen müssen wie in der zweiten Versuchsreihe. Ich habe in meiner Abhandlung ausdrücklich betont, dass die Versuche mit abruptem Distanzwechsel, wenn sie allein und für sich betrachtet werden, sich durch Muskelempfindungen auch erklären liessen, dass aber diese Erklärung sofort unmöglich wird, wenn man zugleich auf die negativen Ergebnisse bei kontinuirlicher Distanzänderung achtet.[1] Arrer hätte daraus ersehen können, dass meine Annahme durchaus keine blosse „Denkmöglichkeit" war. Auch für die wenigen Fälle, in denen bei kontinuirlicher Aenderung der Entfernung die Richtung erkannt wurde, nahm ich an, es müsste hier der Beobachter nicht einfach mit der Akkommodation gefolgt sein, sondern dieselbe willkürlich geändert, bald angespannt bald entspannt und zugleich darauf geachtet haben, ob er das Scharfsehen dadurch fördere oder schädige.[2] Es war mir nicht uninteressant bei Dixon eine direkte Bestätigung dieser Annahme zu finden. Während nämlich Dixon's übrige Versuchspersonen die Richtung der kontinuirlichen

[1] Vgl. meine Abhandlung S. 134.

[2] Meine Abhandlung S. 130 und 132—33.

Verschiebung ebensowenig erkennen konnten wie die meinigen, war doch e i n Beobachter (der Bruder des Autors, Herr T. T. Dixon) darunter, der die Richtung auffallend gut erkannte; aber er bediente sich dabei nach seiner eigenen Angabe eines Kunstgriffes („trick"), indem er nämlich die Akkommodation nicht folgen liess, sondern absichtlich sistirte, sie dann aber nach einer der beiden möglichen Richtungen willkürlich veränderte und daraus erkennen konnte, welche Aenderung das Deutlichsehen förderte.[1]

Arrer nimmt weiter Anstoss daran, dass jenes von mir angenommene willkürliche Ausprobiren von keinem meiner Beobachter so beschrieben worden sei, ja dass sie überhaupt nichts davon erwähnten; das Gegentheil sei aber zu erwarten, da die Innervation meiner eigenen Ansicht zufolge eine bewusst gewollte sein müsse.

Auch hierin sehe ich nichts Auffälliges. Wenn alle bewussten Kriterien des Distanzurtheils desswegen, weil sie bewusst sind, von den Beobachtern auch richtig beschrieben werden müssten, dann könnten wir Beide, Arrer und ich, uns die meisten unserer Versuche und sämmtliche daran geknüpfte Diskussionen ersparen. Da sowohl die Akkommodationsempfindungen wie auch die willkürliche Innervation (wie ich sie annehme) etwas Bewusstes sein müssen, so brauchten wir jeden unserer Beobachter blos e i n e n Verschiebungsversuch (kontinuirlich oder abrupt) machen zu lassen, um ihn dann einfach zu fragen: urtheilst du hier auf Grund der Akkommodationsempfindung oder auf Grund einer willkürlichen Innervation? Die Sache wäre äussert einfach, wir ersparten uns jedenfalls alle Interpretationsarbeit. Weil sie aber thatsächlich nicht so einfach ist und weil in dem Vorhandensein der inneren Wahrnehmung keineswegs involvirt liegt, dass das so Wahrgenommene richtig a n a l y s i r t und b e s c h r i e b e n werden müsse, ja nicht einmal dass alle seine Theile auch b e m e r k t werden müssen,[2] haben sowohl Arrer als ich den Weg indirekter Beweise betreten.

---

[1] Dixon a. a. O. S. 189.

[2] Wäre doch sonst die ganze deskriptive Psychologie mit einem Schlage erledigt; jeder müsste mit derselben Untrüglichkeit, mit der er einen Vorgang innerlich wahrnimmt, ihn auch analysiren und beschreiben können Es gäbe keine Meinungsverschiedenheiten und die d e s k r i p t i v e Psycho-

Beiläufig erinnere ich daran, dass ich es schon in meiner citirten Abhandlung bei Erwähnung der willkürlich intendirten Akkommodation als den wahrscheinlicheren Vorgang bezeichnet habe, dass die unmittelbare Wirkung des Willens eine Entfernungsvorstellung in der Phantasie sei und dass sich die Akkommodation dann unter der Direktive dieser Phantasievorstellung ändere (a. a. O. S. 133).

Anmerkung. Gegen die Ansicht, dass der bewusste Willensimpuls hier das Entscheidende sei, bemerkt Arrer u. A.: „Das wirkliche Kriterium, wonach die Tiefenunterschiede erschlossen wurden, ist das Undeutlichsehen der Kante, und der bewusste Willensimpuls, von jenem Undeutlichsehen selbst herkommend, nur das Mittel zur Interpretation dieses Kriteriums" (S. 287—88). Darauf antworte ich: das Undeutlichsehen der Kante kann nur ein Kriterium dafür sein, dass die Kante entweder näher oder ferner liegt, da sie ja in beiden Fällen in Zerstreuungskreisen erscheint. Da es sich bei der relativen Tiefenlokalisation aber eben darum handelt, sich für eine von den beiden Möglichkeiten, Näher oder Ferner, zu entscheiden, so kann gerade das Undeutlichsehen kein Kriterium sein und der bewusste Willensimpuls kann eben wegen dieser Zweideutigkeit nicht vom Undeutlichsehen „herkommen". Ich kann nicht in abstracto das Anspannen oder Entspannen intendiren, sondern nur das Eine oder das Andere. Wenn Arrer den bewussten Willensimpuls „das Mittel zur Interpretation dieses Kriteriums" (sc. des Deutlichsehens) nennt, so ist das ein Spiel mit Worten: es kommt lediglich darauf hinaus, dass Arrer ein Mittel, welches uns zur Entscheidung zwischen den beiden möglichen Bedeutungen eines zweideutigen Kriteriums verhilft, nicht mehr mit dem Namen eines „Kriteriums", sondern mit dem eines „Interpretationsmittels" belegt. Ueber die Nomenklatur will ich nicht streiten; wer von uns Beiden aber hier einen „voreiligen Schluss" gemacht hat, möge der Leser entscheiden. Arrer fährt fort: „Der Inhalt dieses Schlusses ist aber auch psychologisch leer, denn ein Willensimpuls muss eine Vorstellungsgrundlage haben, er muss sich ferner auf etwas beziehen. Seine Grundlage ist das undeutliche Bild der Kante, sein Zweck das Deutlichsehen, die Verbindung beider und die Schlussfolgerung sind logische Vorgänge. Also auch nach dieser Seite ist nicht er (Arrer meint den Willensimpuls) es, der das Erkennen der relativen Tiefenunterschiede bedingt" (S. 288). Darauf ist Aehnliches zu

---

logie wenigstens wäre ein Reich des ewigen Friedens. — Arrer wird wohl zugeben, dass die, die Klangfarbe bestimmenden Obertöne nichts „Unbewusstes" sind. Würde aber daraus folgen, dass man das Phänomen eines Klanges darum auch schon richtig müsste analysiren, d. h. die Partialtöne angeben können, dann hätte es nicht so langer Zeit bedurft, um die Thatsache der verschiedenen Klangfarben zu erklären. Jeder, der einen Flötenton von einem Geigenton zu unterscheiden wusste, hätte uns ohne Weiteres darüber Aufschluss geben können.

erwidern wie oben. Ich will einmal zugeben, dass der letzte Zweck das Deutlichsehen der Vergleichskante sei.[1] Da ich aber nicht wissen kann, ob ich diesen Zweck durch Anspannen oder Entspannen der Akkommodation erreiche (die Zerstreuungskreise sind ja zweideutig), so versuche ich es mit dem einen und mit dem andern — der unmittelbare Gegenstand des Willens ist also das Anspannen resp. Entspannen; und wenn auch der letzte Zweck das Deutlichsehen ist, so gründet sich unser Entfernungsurtheil doch nicht darauf, dass das Deutlichsehen erreicht wurde, sondern darauf, wie es erreicht wurde, ob durch Anspannen oder Entspannen des Akkommodationsapparates. Warum der Inhalt eines solchen „Schlusses" „psychologisch leer" sein soll, weiss ich nicht.

Ich komme zu einem weiteren Einwand, den Arrer gegen meine Deutung der Kantenversuche erhoben hat.

Um die Annahme, dass bei abruptem Wechsel der Objekte ein Ausprobiren mittels willkürlicher Akkommodationsänderung stattfinde, weiter zu stützen, habe ich Versuche über die zur Akkommodation nöthige Zeit gemacht, und zwar einmal in der Weise, dass der Beobachter wusste, ob das zweite Objekt näher oder ferner liegt als das erste, in einer zweiten Reihe aber so, dass der Beobachter davon keine Kenntniss hatte. Ueber die Versuchsanordnung ist das Nähere in meiner Abhandlung zu finden[2]; hier nur so viel: das Fixationsobjekt war ein vertikaler Faden im leeren Gesichtsfeld; vor und hinter demselben konnte je eine feine Nadel mittels einer Federrichtung so in das Gesichtsfeld geschnellt werden, dass sie, in der Blickebene (horizontal) liegend, mit ihrer Spitze bis hart an die Symmetrieebene des Apparates reichte (in welcher Ebene der vertikale Faden lag). Die Nadeln waren verschieden dick und ihre Entfernungen vom Faden so gewählt, dass, wenn der Beobachter auf den Faden einstellte, beide Nadeln in gleich grossen Zerstreuungskreisen erschienen; man konnte also aus der Undeutlichkeit des Bildes nicht erkennen, ob dasselbe von der vorderen oder hinteren Nadel herrührte[3]. Die messenden Versuche

---

[1] Strenge richtig ist nicht einmal dies; der letzte Zweck, den der Beobachter im Auge hat, ist das Erkennen der relativen Entfernung. Er sucht ihn zu erreichen mittels einer erfolgreichen (d. h. das Deutlichsehen erzielenden) Akkommodationsänderung.

[2] *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 140ff.

[3] Auch die verschiedene chromatische Färbung der Zerstreuungskreise wurde beseitigt.

haben nun hauptsächlich zweierlei ergeben: erstens, dass bei unbekannter Lage der Nadel die Akkommodationszeiten im Durchschnitt beträchtlich grösser sind als bei bekannter Lage; zweitens, dass die Zeiten unter einander viel grössere Verschiedenheiten zeigen, wenn man die Lage der Nadel nicht kennt. Beides schien mir ein indirekter Beweis für die vermuthete Thatsache, dass beim Uebergang der Akkommodation von einem Objekt zu einem andern, dessen relative Lage zum ersteren man nicht kennt, eine Art Ausprobirens der Akkommodationsrichtung stattfindet. Namentlich waren mir die grösseren Abweisungen vom Mittel beweisend: denn selbstverständlich wird, wenn man zufällig die passende Akkommodationsänderung einleitet, das Ziel rascher erreicht sein als wenn man die Akkommodation zunächst unpassend ändert (z. B. anspannt, während die Nadel ferner liegt) und dann — durch das Wachsen der Zerstreuungskreise veranlasst — eine entgegengesetzte Aenderung einleiten muss.

An diese Deutung meiner Zeitmessungen schliesst nun Arrer folgende Bemerkung an: „Zugegeben alles das, so vermag ich doch nicht einzusehen, wie diese Resultate für die in Rede stehende Erklärung (sc. die Erklärung meiner Kantenversuche bei abruptem Wechsel) sprechen sollen. Mit diesen Versuchen ist höchstens dargethan, dass ein Ausprobiren in der Akkommodation bis zu ihrer richtigen Einstellung im Allgemeinen stattfinden kann. Fand aber eine solche (soll wohl heissen „ein solches“, sc. Ausprobiren) in den Versuchen, die dadurch erklärt werden sollen, auch wirklich statt? Ein subjektiver Beweis, so sahen wir, fehlt dafür, ein objektiver Beweis wäre aber nur dann erbracht, wenn Zeitaufnahmen über die Akkommodationseinstellung bei diesen Versuchen selbst vorliegen, und diese mit jenen ersteren irgend welche Uebereinstimmung aufweisen würden“ (S. 286). Ich hätte also die Akkommodationszeiten bei denjenigen Versuchen selbst messen sollen, in welchen die relative Lokalisation einer Kante zu einer andern untersucht wurde, so glaubt Arrer. Ich frage aber: worin besteht denn der Unterschied zwischen den beiden Versuchsumständen, bezw. zwischen den Situationen, in denen sich der Beobachter das eine und das andere Mal befindet? Hier und dort geht er von der Einstellung auf ein bestimmtes Objekt aus (bei den Lokalisationsversuchen ist das Objekt eine Kante, bei

den Zeitmessungen ein Faden); hier und dort wird ihm plötzlich ein zweites Objekt gezeigt, das zunächst in Zerstreuungskreisen erscheint; hier und dort weiss er weder durch die Zerstreuungskreise noch durch irgend einen sonstigen Anhalt etwas darüber, ob das zweite Objekt näher oder ferner liegt als das erste; in beiden Fällen sucht er ferner das zweite Objekt scharf zu sehen. In beiden Fällen sind also alle Umstände, die für die Akkommodation irgend in Betracht kommen können, dieselben. Wenn sich beim Uebergang der Akkommodation auf die nähere oder fernere Nadel jene oben beschriebenen Zeitverhältnisse ergaben, so kann ich mir nicht im Entferntesten einen Grund denken, warum jene Verhältnisse andere werden sollten, wenn man statt der Nadeln Kanten und statt des Fixationsfadens eine Fixationskante in Anwendung bringt; dann haben wir aber eben dieselben Versuchsbedingungen, wie ich sie bei den Lokalisationsversuchen eingeführt habe mit der einzigen Ausnahme, dass bei diesen letzteren Versuchen das erste Objekt beim Auftreten des zweiten verschwindet, während bei den Zeitmessungen das erste Objekt (der Faden) n i c h t entfernt wurde. Dieser Unterschied ist aber durchaus gleichgiltig; denn im Augenblick, in welchem die Nadel sichtbar wird, ist die Aufmerksamkeit und die Thätigkeit der Akkommodation nur auf diese gerichtet, mit dem Faden hat der Beobachter gar nichts mehr zu schaffen, ebenso wie wenn er gar nicht mehr da wäre.

Ich habe bei den Zeitmessungen die drei Entfernungen: 175 cm (nähere Nadel), 250 cm (Faden) und 480 cm (fernere Nadel) benützt; natürlich hätte ich nebstdem auch alle jene Intervalle durchprobiren können, welche bei den Lokalisationsversuchen mit den Kanten in Anwendung kamen. Aber was für ein Grund lässt sich ersinnen, warum die konstatirten Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Zeitmessung bei bekannter und bei unbekannter Lage des zweiten Objektes n i c h t bestehen sollten, wenn man statt der erwähnten drei andere Distanzen wählt z. B. die bei den Kantenversuchen benützten, solange man nur überhaupt das Bereich der Akkommodationslinie überschreitet? Die absoluten Zeitwerthe würden gewiss andere werden, aber auf diese kam es ja überhaupt nicht an. Wenn also die Resultate der Zeitmessungsversuche (unter den oben angegebenen Umständen) sich am besten durch die Annahme eines „Ausprobirens" verstehen lassen, so ist diese Annahme eben dadurch

auch für die Kantenversuche plausibel gemacht und zwar mit demselben Grade von Wahrscheinlichkeit. Jedenfalls wäre es Arrer's Sache gewesen zu zeigen, welcher Unterschied in den beiderseitigen Versuchsbedingungen es verbietet die einen Versuche analog zu interpretiren wie die andern.

Unter der Devise „Hilf was helfen kann!" steht aber unverkennbar der folgende „Einwand", der sich wiederum gegen die Ansicht kehrt, dass in meinen Versuchen der Entfernungsunterschied durch willkürlich intendirte An- und Entspannung der Akkommodation erkannt werde: nehmen wir an, meint Arrer, die Vergleichskante sei weiter entfernt als die Normalkante, und der Beobachter leite eine willkürliche Entspannung der Akkommodation ein (also eine zufällig passende Aenderung), so entsteht die Frage: „Wird er das Deutlichsehen unbedingt fördern müssen?" Und Arrer antwortet: „Nur in dem einen Falle, wenn er mit der Akkommodation nicht über das Ziel hinausschiesst. Dies wäre aber ohne Weiteres möglich, und der Beobachter kehrt nun mit der Akkommodation um, fördert jetzt vielleicht das Deutlichsehen und schätzt näher, trotzdem die Kante weiter war, und zwar weiter als das Ausmaass der unwillkürlichen Akkommodationsänderung betrug. Darauf kam es an" (S. 286—87).

Der Fall, von dem Arrer ausgeht (dass die willkürliche Akkommodationsänderung über's Ziel schiesse) ist zwar direkt durch gar keine Erfahrung bezeugt, er ist auch von vornherein nicht wahrscheinlich, weil man nicht recht einsieht, warum Jemand, der — blos von dem Streben geleitet einen ferneren Gegenstand scharf zu sehen — seine Akkommodation entspannt, dieser willkürlichen Aenderung nicht auch ebenso willkürlich ein Ende setzen sollte, wenn er sein Ziel (das Scharfsehen) erreicht hat. Es hat recht wenig für sich einen solchen Fall zu fingiren und ich könnte hier mit grösserem Rechte Arrer eine Vorlesung über „blosse Denkmöglichkeiten" halten. Aber immerhin ganz ausgeschlossen ist es nicht, dass die willkürliche und passende Akkommodationsänderung über's Ziel schiesst; bei geringen Entfernungsunterschieden und sehr energischer Innervation (bezw. Innervationsnachlass) könnte das vielleicht einmal eintreten. Nehmen wir diesen Fall also als verwirklicht an, so müsste der Beobachter doch während der — über das gewünschte Ziel hinausgehenden — Akkommodationsänderung sehen, dass die

anfänglichen Zerstreuungskreise immer kleiner werden, dann gänzlich verschwinden und schliesslich wieder zu wachsen beginnen (letzteres, sobald die Akkommodation über ihr Ziel hinausgegangen ist). Ich habe nie behauptet, dass die willkürliche Akkommodationsänderung allein es sei, auf der das Tiefenurtheil beruht; vielmehr habe ich fortwährend betont, dass zur willkürlichen Aenderung der Akkommodation noch die unmittelbare Wahrnehmung kommen müsse, dass man mittels derselben das Deutlichsehen gefördert oder geschädigt habe. Wenn nun Einer mit der willkürlichen Akkommodationsänderung auch über's Ziel schiesst, so hat er doch gesehen, dass er bis zum Beginne des Exzesses das Deutlichsehen fortwährend förderte und sogar erreichte, und darauf konnte er sein Urtheil ebensogut gründen, wie wenn er nicht über's Ziel geschossen hätte. Arrer hat Sorge, man werde nach dem Ueberschreiten des Zieles mit der Akkommodation umkehren, also nach der exzessiven Entspannung wieder eine Anspannung einleiten und nun — diesem letzteren Impulse entsprechend — das zweite Objekt für näher halten. Ich frage aber: warum wechselt der Beobachter in diesem Falle den Akkommodationsimpuls überhaupt? Doch offenbar nur desswegen, weil er die Zerstreuungskreise, nachdem sie abgenommen haben, nun wieder grösser werden sieht. Hat ihn also dieser Umstand zur Umkehr veranlasst, dann wird er die grössere Entfernung des Vergleichsobjektes erst recht richtig beurtheilen müssen, weil er nicht nur den Exzess seiner ersten Innervation durch das Anwachsen der bereits verschwundenen Zerstreuungskreise als Exzess erkennen wird, sondern überdies noch durch die willkürliche Umkehr und die gleichzeitige Wiederabnahme der Zerstreuungskreise sozusagen die Probe auf's Exempel gemacht sieht. Arrer hätte Folgendes bedenken sollen: wenn der Beobachter durch die willkürliche Umkehr der Akkommodation zu einem falschen Urtheil veranlasst wird, so wird er es doch nur desswegen, weil er die Zerstreuungskreise abnehmen sieht; warum soll er dann aber bei der ersten (passenden) Akkommodationsänderung, die ebenfalls zum Schwinden der Zerstreuungskreise führt, nicht zum richtigen Entfernungsurtheil veranlasst werden? Arrer acceptirt also hier das Prinzip der willkürlichen Akkommodationsänderung für die Akkommodation, die zu einem falschen Urtheil führt, und mir will er vorwerfen, dass ich dasselbe Prinzip für diejenige Akkommodation anwende, die zu

einem richtigen Urtheil führt. Ob durch Einwände von dieser Qualität meine „ganze Erklärung als ungenügend, um nicht zu sagen unbrauchbar“ erwiesen wird, das zu beurtheilen überlasse ich getrost dem Leser.

V. Ueber die Verwendung von Objekten, die ihren scheinbaren Durchmesser ändern.

In Kürze will ich noch auf die Frage zu sprechen kommen, ob die Verwendung von Fäden als Fixationsobjekte, selbst wenn sie wie bei Arrer bloss 0,22 mm dick sind, wirklich keinen Versuchsfehler konstituirt. Vor Allem: wenn man bei Anwendung von Fäden ceteris paribus erheblich bessere Urtheile über die relative Entfernung erzielt als bei Anwendung mathematischer Linien [1], so muss die Ursache der verschiedenen Resultate doch in demjenigen Umstand gesucht werden, durch den allein die beiden Versuchsanordnungen sich von einander unterschieden, also darin, dass das Fixationsobjekt das eine Mal eine endliche (wenn auch noch so geringe) Breite hatte, das andere Mal aber die Breite Null. Wodurch sonst ist aber der Einfluss der Breite überhaupt verständlich als durch die merkliche Breitenänderung bei Verschiebung des Fadens? Arrer wird vielleicht auch hier wieder sagen: der Unterschied erklärt sich daraus, dass es bei den Fäden eher möglich ist das Normalobjekt absolut zu lokalisiren als bei den Kanten; die absolute Lokalisation sei aber eine Bedingung der relativen.

Obwohl nun diese letztere Abhängigkeit gewiss nicht besteht (siehe die obigen Erörterungen S. 85 ff.), so will ich sie Arrer für den Augenblick einmal zugeben. Ich frage dann aber: warum gelingt denn die absolute Lokalisation eines Fadens besser als die einer Kante? Die blosse Thatsache einer Aus-

[1] Man vergleiche Arrer's Tabellen S. 141—42 (Anwendung von Fäden) mit der Tabelle S. 282 (Anwendung von Kanten), so wird man für die, beiden Tabellen gemeinsamen, Beobachter (Fruit, Tawney und Thiéry) sehr beträchtliche Unterschiede finden.

dehnung nach der Breite würde hier nichts erklären, weil dasselbe Bild von einem ferneren und dickeren wie von einem näheren und dünneren Faden herrühren kann. Es bleibt also gar nichts anderes übrig als sich vorzustellen, dass der Normalfaden (der ja in allen Versuchen derselbe war) näher oder ferner lokalisirt wurde je nachdem sein scheinbarer Durchmesser von einem Versuch zum andern merklich grösser oder kleiner war. Die sogenannte „absolute" Lokalisation wäre dann auch nur eine relative, relativ nicht innerhalb eines und desselben Versuches, sondern von einem Versuch zum andern. Man könnte also, um den Einfluss der scheinbaren Dicke auszuschliessen, nur zweierlei thun: entweder man verwendet Normal- und Vergleichsfäden von verschiedener Dicke, so dass der Beobachter nie weiss, welche Fäden vom Experimentator augenblicklich gewählt wurden — oder man verwendet Objekte, die gar keine Dicke haben: der letztere und sicherere[1] Weg ist von mir eingeschlagen worden.

Arrer's Versuchspersonen haben zwar mehrfach selbst die scheinbare Fadendicke für merkbar veränderlich erklärt[2], ja der Verf. bezeichnet den scheinbaren Durchmesser mitunter selbst als eines der Lokalisationsmittel (S. 224 u. 225); aber trotzdem hält er dieses Kriterium nicht für „objektiv bedingt" (S. 225) und daher die betreffenden Aussagen der inneren Wahrnehmung nicht für fähig „objektiv" bestätigt zu werden (S. 145). Nun will ich nicht weiter darauf eingehen, wie bedenklich es ist, dem Zeugniss der inneren Wahrnehmung dort, wo es sich nicht etwa um Deutung oder Analyse sondern um das unmittelbare Konstatiren des psychisch Erlebten handelt, eine „objektive" Korrektur entgegenzustellen; ich will nicht näher ausführen, dass in Fällen, wo das direkte Zeugniss der inneren Wahrnehmung unseren Schlüssen aus „objektiven" Daten widerspricht, sofort diese letzteren und nicht die Aussage der inneren Wahrnehmung angezweifelt werden müssen; vielmehr will ich sogleich untersuchen, wie es denn mit jenen „objektiven" Gründen aussieht, denen zu Liebe man trotz innerer Wahrnehmung an eine psychisch

---

[1] Sicherer ist er darum, weil bei Anwendung verschieden dicker Fäden die dickeren sehr leicht unterscheidbare Einzelheiten erkennen lassen können, wodurch also wieder ein Versuchsfehler eingeführt wäre.

[2] Vgl. z. B. S. 140, 145, 224, 225.

wirksame Aenderung der scheinbaren Fadendicke nicht soll glauben dürfen. Ich habe in meiner citirten Arbeit auf einen Aufsatz von E. A. Wülfing „über den kleinsten Gesichtswinkel“ [1] hingewiesen, in welchem dieser Autor als Minimalwerth des Gesichtswinkels, unter dem zwei Lichteindrücke noch eben unterschieden werden können, 10 bis 12 Winkelsekunden angiebt. Darauf beruft sich nun Arrer; er rechnet für die monokulare Versuchstabelle eines Beobachters die Differenzen der Gesichtswinkel, unter welchen Normal- und Vergleichsfaden erscheinen, und findet, dass sich diese Differenzen in dem Intervall zwischen 12" und 1" bewegen (S. 139); daraus schliesst er auf die Unzulässigkeit der Annahme, „es hätte die scheinbare Dicke des Fadens bei diesen Versuchen eine Rolle gespielt“ (S. 140).

Wülfing hat sich folgender Versuchsanordnung bedient: er benützt einen feinen (1/3 mm breiten) hellen Spalt, dessen untere Hälfte parallel mit sich selbst verschoben werden kann, ähnlich wie die Theilstriche eines Nonius gegen die des Maassstabes verschoben werden können. Wülfing kann eine Verschiebung von 0,1 mm noch auf 2 m Entfernung erkennen, was einen Gesichtswinkel von 10" ergiebt (a. a. O. S. 201). Analoge Versuche mit Nonien (schwarze Theilstriche auf weissem Karton) zeigten, dass eine Verschiebung von 0,056 mm auf 1 m Entfernung noch erkennbar war, was einen Gesichtswinkel von 12" ergiebt (S. 201). Wülfing fügt bei: „Bei günstigeren Beleuchtungsverhältnissen, d. i. bei Linien, die sich besonders scharf von ihrem Grunde abheben, würde man als Grenze der Wahrnehmbarkeit wahrscheinlich einen noch kleineren Gesichtswinkel erhalten (S. 201).

Es fällt nun in die Augen, dass Wülfing's Resultate nicht ohne Weiteres auf Beobachtungen über successive Entfernungsänderung anwendbar sind, was ich seiner Zeit selbst betont habe [2]. Bei Wülfing's Versuchen waren die beiden Objekte gleichzeitig vorhanden; damit ist schon gesagt, dass die Irradiation nicht gänzlich ausgeschlossen sein kann, obzwar sie natürlich viel weniger zu bedeuten hat als wenn man nach der alten Methode zwei Lichtpunkte benützt. Die Irradiations-

---

[1] *Zeitschrift für Biologie*, XXIX. Bd., der neuen Folge XI. Bd., S. 199 ff.

[2] *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 116.

kreise des Noniustheilstrichs und des Maassstabtheilstrichs können freilich nur mit ihren einander zugekehrten Enden ineinander greifen, aber man kann darum doch nicht sagen, sie griffen gar nicht ineinander. Ferner wird die Fähigkeit auf derartig feine Objekte noch in 1 bis 2 m Entfernung vollkommen scharf einzustellen sicherlich eher abhanden kommen als man die letzte Grenze in der Feinheit des Ortssinnes der Netzhaut erreicht hat; die sphärische Abweichung und der geringste etwa vorhandene Astigmatismus würden überdies Zerstreuungskreise erzeugen, die bei so extrem feinen Versuchen nothwendig in Betracht zu ziehen wären. Das Missliche ist nun dies: wenn man durch eine bedeutende Helligkeitsdifferenz zwischen Linie und Grund die dioptrischen Zerstreuungskreise abzuschwächen sucht (und sie werden ja dann durch Kontrast abgeschwächt), so verhilft man gerade damit der physiologischen Irradiation zu grösserem Einfluss und kommt so von der Scylla in die Charybdis. Ich bezweifle übrigens sehr, ob man bei simultanen Versuchen über den kleinsten Gesichtswinkel überhaupt alle Fehlerquellen gänzlich wird ausschliessen können.

Es ist also nicht nur möglich, sondern vernünftiger Weise sogar zu erwarten, dass die Feinheit des Ortssinnes der Netzhaut eine grössere ist als wie sie sich bei wie immer gearteten Simultanversuchen herausstellt. Bei successiven Versuchen würden, wie man leicht ersieht, die oben erwähnten Mängel weniger oder gar nicht wirksam sein; die Zerstreuungskreise an sich würden ja die Merklichkeit der Bildgrössenänderung nicht beeinträchtigen, da es durch die Succession der Bilder unmöglich gemacht wird, dass zwei Zerstreuungskreise in einanderfliessen — und dasselbe gilt von den Irradiationskreisen [1]. Somit ist es durchaus nicht unwahrscheinlich, dass bei successiven Versuchen unter günstigen Umständen ein Gesichtswinkel zur Unterscheidung zweier Punkte hinreichen kann, bei welchem der Simultanversuch noch kein Urtheil auf Zweiheit ergiebt.

---

[1] Auf Seite der Successiv-Versuche bliebe nur der Nachtheil zu verzeichnen, den die Unverlässlichkeit des Gedächtnisses mit sich bringt. Ihn abzuschätzen, dazu fehlt jedes Mittel; wohl aber besteht er gewiss nicht bei kontinuirlicher Verschiebung des Objektes und stetiger Fixation; und wahrscheinlich besteht er nicht bei abruptem Wechsel, sobald das zweite Objekt unmittelbar nach Verschwinden des ersten in's Gesichtsfeld tritt.

Auch auf folgenden Umstand habe ich seiner Zeit[1] bereits hingewiesen: bei Diskussion der Versuche über relative Entfernungsschätzung handelt es sich nicht um den kleinsten merklichen Gesichtswinkel sondern um die kleinste merkliche Gesichtswinkel*differenz*. Die Merkbarkeit einer solchen Gesichtswinkeldifferenz kann sich nun entweder in einer merkbaren Sehgrösssensänderung bei konstanter Entfernung äussern oder in einer merkbaren Entfernungsänderung bei konstanter Sehgrösse und schliesslich kann sie ihre Wirkung nach diesen beiden Seiten hin sozusagen auftheilen, d. h. sie kann eine Grössen- *und* Entfernungsänderung zur Folge haben, Beides aber in geringerem Maasse als wenn einmal die Entfernung für sich allein, das andere Mal die Sehgrösse für sich allein beeinflusst worden wäre. Wir wissen nicht, welcher von diesen drei möglichen Fällen wirklich statthat. Also selbst in den Fällen, wo die Beobachter nichts über eine scheinbare Zu- oder Abnahme der Fadendicke berichteten, könnte ihr blosses Urtheil über Näher oder Ferner auf der Aenderung des Netzhautbildes begründet sein; ja wir *müssen* das in denjenigen Fällen sogar annehmen, wo zwar Versuche mit Fäden, nicht aber solche mit mathematischen Linien (bei sonst ganz gleichen Bedingungen) zu einer Erkenntniss des Tiefenunterschiedes führten[2]. Nach all' dem kann ich nicht zugeben, dass man einen Einfluss der Bildgrösse auf die scheinbare Entfernung immer dort nicht für „objektiv" begründet halten dürfe, wo die Gesichtswinkeldifferenzen kleiner sind als die Wülfing'schen Werthe (nämlich 10"—12"). Hingegen muss ich daran festhalten, dass die Versuche mit (noch so feinen) Fäden immer zweideutige Resultate ergeben müssen, während Versuche mit mathematischen Linien auch von dem fernsten Verdachte des erwähnten Versuchsfehlers frei sind. Arrer's Versuchsanordnung

---

[1] Vgl. meine Abhandlung S. 117.

[2] Gelegentlich giebt übrigens Arrer selbst zu, dass Veränderungen des Durchmessers „auch dort möglicher Weise von Einfluss sein konnten, wo es zu einer klaren und bewussten Wahrnehmung dieser Veränderung nicht kam" (S. 302). So viel ich verstehe, meint hier Arrer diejenigen Fälle, in welchen Aenderungen des Durchmessers nicht als Aenderungen der Sehgrösse, sondern als solche der scheinbaren Entfernung aufgefasst wurden. Wenigstens habe ich es an der Stelle meiner Abhandlung, die Arrer hier citirt (nämlich S. 113 ff.) so gemeint.

scheint mir gegenüber der meinigen daher nur als ein Rückschritt.

VI. Ueber die Unverwendbarkeit binokularer Versuche.

Ich will nun auf eine andere, prinzipiell noch wichtigere Differenz zwischen meinen und Arrer's Versuchsmethoden eingehen. Sie betrifft die Frage, ob man die Versuche über den Einfluss von Akkommodation und Konvergenz auf die Tiefenlokalisation auch binokular anstellen dürfe oder ob sich nur monokulare Versuche dazu eignen. Durch Ueberlegungen, welche Hering schon vor langer Zeit angestellt hat[1], veranlasst, habe ich mich gegen die Zulässigkeit binokularer Versuche entschieden[2] — im Gegensatz zu Arrer. Ich will diese Ueberlegungen kurz in Erinnerung bringen. Gesetzt, ein binokular fixirter Punkt im leeren Gesichtsfeld (und bei Ausschluss aller empirischen Lokalisationsmotive) fange an sich dem Beobachter zu nähern und er thue dies (der Einfachheit wegen) median und in der primären Blickebene. Der Beobachter soll nicht wissen, wann die Bewegung beginnt und in welchem Sinne sie erfolgt. Dann wird sich Folgendes ereignen: der Punkt bildet sich sofort nachdem er seinen Platz verlassen hat auf Netzhautstellen von gekreuzter Disparation ab, und zwar ist diese Disparation erfahrungsgemäss viel früher wirksam als der Punkt das Gebiet der Czermak'schen Akkommodationslinie überschritten hat, also viel früher, als er durch Zerstreuungskreise seine Ortsänderung verräth. Es ist kein denkbarer Grund vorhanden, warum die Konvergenz sich vom ersten Moment der Bewegung an sogleich dem Sinne und dem Ausmaasse nach so ändern sollte, dass der Punkt sich immer auf den Stellen des deutlichsten Sehens abbildete und es daher nie zu einer Disparation käme. Die erste physiologische Bedingung also, die sich bei

[1] Vgl. *Beiträge zur Physiologie*, Heft V. S. 343 ff.

[2] Vgl. meine Abhandlung S. 104 ff.

diesem Versuche ändert, kann in gar nichts Anderem bestehen als darin, dass die beiden Halbbilder, die zu Beginn auf identische Netzhautstellen fielen, nunmehr auf Stellen von gekreuzter Disparation fallen. Dass diese letztere aber die Vorstellung geringerer Entfernung unmittelbar zur Folge hat, das ist eine der sichersten Erkenntnisse, die wir in der Theorie des räumlichen Sehens überhaupt besitzen. Man wende nicht ein, dass diese Thatsache nur aus solchen Beobachtungen gewonnen sei, in welchen die beiden Objekte, das fernere und nähere, gleichzeitig im Gesichtsfeld gegeben sind und dass daher schon ohne Blickbewegung die Vorstellung verschiedener Entfernung (vermöge der Disparation) ermöglicht werde. Ein solcher Einwand würde den wesentlichsten Umstand übersehen: bei der Annäherung nur eines Punktes nämlich hat ja der Beobachter erst dann einen Anlass seine Konvergenz zu ändern, wenn die beiden Halbbilder sich bereits merklich auf den beiden Netzhäuten verschoben haben; diese Merklichkeit äussert sich aber bekanntlich in nichts anderem als in der Zu- oder Abnahme der scheinbaren Entfernung. Somit ist der Beobachter des einen bewegten Punktes wesentlich in derselben Lage, wie derjenige, der einen ruhigen Punkt fixirt und dem während dieser Fixation ein zweiter (näherer oder fernerer) Punkt sichtbar gemacht wird, dessen Disparation gerade jenes Minimum erreicht, das zu einem stereoskopischen Effekt eben noch hinreicht.

Diese, wie bemerkt, schon von Hering angestellten Ueberlegungen waren es, die mich zur prinzipiellen Ausschliessung binokularer Versuche veranlasst haben.

Auf die Arrer'schen Binokularversuche sind indessen diese Ueberlegungen nicht ohne Weiteres anwendbar, und zwar aus folgendem Grunde: das Erkennen der kleinsten Entfernungsdifferenzen auf Grund der Disparation setzt, sobald man die Versuche successiv anstellt, voraus, dass in dem Augenblick, in welchem die objektive Entfernung um das merkliche Disparations-Minimum geändert wird, die der ersten Entfernung entsprechende Konvergenzstellung nicht geändert werden kann; nur in diesem Falle kann die successive Beobachtung denselben Vortheil aus der Disparation ziehen wie die simultane. Diese Voraussetzung ist aber nur garantirt, entweder wenn der Entfernungswechsel ein kontinuirlicher ist oder aber wenn bei abruptem Wechsel das erste Objekt so unmittelbar vom zweiten abgelöst wird,

dass man an eine während dieser Aenderung statthabende Konvergenzschwankung nicht denken kann — wie dies bei meinen Versuchen der Fall war. Bei den Versuchen aber, die Arrer mit seinem Fadenapparat angestellt hat, vergeht zwischen dem Verschwinden des ersten und dem Sichtbarwerden des zweiten Objektes so viel Zeit, als der Experimentator braucht, um den ersten Faden aus dem Gesichtsfeld fortzuschaffen und den zweiten einzustellen; und während dieser Manipulation hält der Beobachter die Augen geschlossen (S. 134). Nun steht es ausser jedem Zweifel, dass der Beobachter während dieses Intervalles die ursprüngliche Konvergenzstellung nicht genau bewahren kann; ja der Verschluss der Augen und somit der Mangel jedes optischen Anhaltspunktes bieten der Bewahrung des Konvergenzgrades noch besondere Schwierigkeiten. Mag nun ein solcher Beobachter auch immer zu dem Hilfsmittel einer in der Phantasie vorgestellten Hilfsfigur (siehe oben S. 91) greifen, um mittels derselben den ursprünglichen Konvergenzgrad wiederherzustellen, so wird ihm das schon wegen der Intervention des Gedächtnisses niemals genau gelingen. Bedenkt man nun den sehr geringen Werth, den ein objektiver Entfernungsunterschied zu haben braucht um eine für die Tiefenwahrnehmung bereits hinreichend wirksame Disparation zu ergeben, so wird sofort klar, dass bereits eine sehr kleine Konvergenzschwankung bezw. ein sehr geringer Fehler des Gedächtnisses hinreichen muss, um die Leistungsfähigkeit der Disparation abzuschwächen, sie ganz zu vernichten oder sie geradezu zu einer Fehlerquelle zu machen. Gesetzt z. B., der zweite Faden liege um das Disparationsminimum näher als der erste, so würde bei genauer Erhaltung des Konvergenzgrades ein richtiges Urtheil über die Lage des zweiten Fadens relativ zum ersten noch eben möglich sein. Nehmen wir nun an, die Konvergenz habe sich bis zum Erscheinen des zweiten Fadens gerade um jenes Distanzminimum vergrössert, so bildet sich der zweite Faden auf identischen Stellen ab; hat sich aber die Konvergenz noch stärker vergrössert, dann erscheint der zweite Faden in gleichnamiger Disparation und wird deshalb als ferner beurtheilt, obwohl er objektiv näher war. Analoge Ueberlegungen haben statt, wenn die Konvergenz sich während der Zwischenzeit verkleinert. Auf diese Weise wird es begreiflich, dass die Binokularversuche in der Weise, wie sie von Arrer's Beobachtern angestellt waren, in ihren Re-

sultaten nur geringe Unterschiede gegenüber den monokularen Versuchen erkennen liessen (vgl. S. 149 ff.), weil eben der Hauptvortheil, den die binokulare Beobachtung gewähren könnte (nämlich vermöge der Disparation) durch die Unmöglichkeit einer strengen Bewahrung des Konvergenzgrades ganz oder theilweise paralysirt wurde, so dass sich die Situation der binokularen Beobachtung nicht mehr wesentlich von der der monokularen unterscheidet.

Diesen Erwägungen gemäss werden wir von Binokularversuchen, die unter den Arrer'schen Bedingungen angestellt werden, zweierlei zu erwarten haben: erstens, dass die sinnliche Anschaulichkeit, welche für das, durch Disparation erfolgende, Tiefensehen überhaupt charakteristisch ist, sich auch hier wieder vorfinde [1] und daher die Urtheile den Charakter des unmittelbar Sicheren und prompt Erfolgenden haben und sich dadurch von den unbestimmten, zögernden und schwankenden Urtheilen der monokularen Beobachtung unterscheiden; zweitens werden wir aber erwarten, dass in Folge der Unmöglichkeit den Konvergenzgrad genau zu bewahren diese, mit dem Gefühl der Sicherheit und Anschaulichkeit abgegebenen Urtheile häufig falsch sein können, so dass sie in Bezug auf Bestimmtheit einen beträchtlichen, in Bezug auf Richtigkeit einen geringen, oder vielleicht gar keinen Vorrang vor den monokularen Beobachtungen besitzen. Und gerade das ist es, was Arrer selbst über die Beziehung der binokularen zu den monokularen Versuchen angiebt. Hören wir seine eigenen Worte: „Der Hauptunterschied der Ergebnisse besteht ferner nicht, oder nicht hauptsächlich, in den feineren Unterschieds-

[1] Arrer anerkennt wiederholt — und zwar mit Recht — die „plastisch gänzlich verschiedenen Eindrücke" der binokularen Beobachtung gegenüber der monokularen. (Vgl. z. B. S. 250.) Er hält mit Recht auch daran fest, dass dieser Unterschied unmittelbar im Sehakt selbst begründet sein müsse, spricht bei dieser Gelegenheit auch von dem Einfluss des „doppelten Halbbildes", womit doch nur die Disparation gemeint sein kann. Aber die unmittelbare Konsequenz, dass eben diese Disparation Alles das zu leisten vermag, was man etwaigen Muskelempfindungen zuschreiben könnte, und dass daher binokulare Versuche gar keinen Schluss auf die lokalisatorischen Leistungen von Muskelempfindungen gestatten und somit von vornherein auszuschliessen sind, diese Konsequenz hat Arrer mit Unrecht zu ziehen versäumt.

strecken bei binokularem Sehen, sondern weit mehr in der Leichtigkeit, grösseren Sicherheit und Schnelligkeit, mit denen sie, im Gegensatz zu dem monokularen, erkannt wurden“ (S. 251).

Zusammenfassend lässt sich also sagen: Arrer's Binokularversuche unterliegen den Einwänden, welche man gegen Binokularversuche überhaupt erheben muss, sofern dieselben die Frage sollen entscheiden helfen, welche Rolle die Muskelempfindungen bei der Tiefenlokalisation spielen — sie unterliegen dem Einwand, dass sie ein notorisch äusserst feines Reagens (die Disparation) nicht ausschliessen. Und weiter: dass dieses letztgenannte Reagens speziell in Arrer's Versuchen nicht denjenigen Grad von Leistungsfähigkeit aufweist, den wir sonst an ihm zu beobachten gewohnt sind, das beruht auf einer Besonderheit der Arrer'schen Versuchsmethode, welche für eine genaue Wiederherstellung des ursprünglichen Konvergenzgrades keine Gewähr bietet. Aus den angegebenen Gründen scheinen mir sämmtliche Binokularversuche Arrer's überflüssig.

VII. Die binokulare Lokalisation des „Kernpunktes“.

Bis jetzt war vorwiegend von Lokalisations**änderungen** bezw. **relativer** Lokalisation die Rede. Es fragt sich nun, auf welche Weise wir einen Punkt für sich und ohne Beziehung zu einem andern lokalisiren. Man bezeichnet das vielfach als „**absolute Lokalisation**“ — ein terminus, der nicht frei von Missverständnissen ist, wie wir später sehen werden. Ich ziehe es vor von einer Lokalisation des „Kernpunktes“ (Hering) zu sprechen und verstehe unter „Kernpunkt“ den **scheinbaren** Ort, den der mit den beiden Netzhautcentren gesehene Punkt im Sehraum einnimmt und relativ zu welchem die Lokalisation aller anderen Punkte des Sehraumes erfolgt. Der Kernpunkt ist also ein **scheinbarer** (phänomenaler) Ort; **begrifflich** fällt er nicht zusammen mit dem **wirklichen** Ort, der durch den Schnittpunkt der Gesichtslinien gegeben ist;

dass die beiden Punkte auch thatsächlich sehr häufig nicht koincidiren, dafür giebt u. A. die allbekannte Beobachtung Zeugniss, dass das haploskopische Vereinigungsbild zweier, mit den Netzhautcentren gesehener Punkte oder Vertikallinien auch dann, wenn die Gesichtslinien parallel gerichtet sind, durchaus nicht unendlich fern erscheint, sondern (mit individueller Verschiedenheit natürlich) in einer Entfernung von wenigen Metern gesehen wird,[1] wobei aber, wie schon früher erwähnt, auch diese Lokalisation keine „bestimmte" d. h. bei gegebenen peripheren Bedingungen unveränderliche ist.

Was nun die „absolute" Lokalisation bei monokularer Beobachtung anlangt, so sind eigentlich alle Forscher, die darüber Versuche angestellt haben, einig, dass diese Lokalisation keine bestimmte sei.[2] Denkt man an die bekannte Verknüpfung der Konvergenz mit der Akkommodation, so würden diese Versuche für sich schon beweisen, dass uns ein bestimmter Zustand des Akkommodations- und des äusseren Bewegungsapparates zu keiner bestimmten Lokalisation veranlasst. Das würde für sich genommen noch nichts gegen die lokalisatorische Leistungsfähigkeit der Muskelempfindungen beweisen, weil man sagen könnte, dass nur Veränderungen nicht aber Zustände des Muskelapparates überhaupt psychisch wirksam sind.

Ueber die binokulare Lokalisation des fixirten Punktes selbst herrscht nicht die gleiche Einigkeit. Bei einäugiger Betrachtung kann man den Faden ebenso gut als schwarzen Strich auf dem weissen Hintergrund sehen wie anderswo, vorausgesetzt, dass seine Dicke nicht bekannt ist, dass er keine Details unterscheiden lässt und dass er nicht so nahe steht, dass das Akkommodiren mit einer lästigen Empfindung von Anstrengung verbunden ist. Ueber die Bestimmtheit der absoluten Lokalisation bei binokularer Beobachtung aber weichen die Angaben der einzelnen Forscher von einander ab. Wundt hebt, wie auch Arrer wieder berichtet (S. 229), hervor, dass die Lokalisation unter diesen Umständen nicht nur unrichtig, sondern auch unbestimmt sei. Auch Helmholtz hält das Gefühl der Konvergenz für „ziemlich unsicher

---

[1] Vgl. auch meine Abhandlung „Die Stabilität der Raumwerthe auf der Netzhaut", *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. V, S. 42.

[2] So auch Wundt (*Beiträge* S. 107), dem Arrer (a. a. O. S. 135) beipflichtet.

und ungenau" weshalb wir unter Umständen „ziemlich bedeutenden Täuschungen" ausgesetzt seien.[1] Auch HERING steht auf Seite der unbestimmten Lokalisation, insoferne er (wie wir sehen werden) das eventuelle Vorhandensein einer bestimmten Erwartung, den Gegenstand nahe oder fern zu sehen, für ein die Lokalisation bestimmendes Moment hält, in einer Weise, auf die wir alsbald zu sprechen kommen. DONDERS vertritt zwar die Ansicht, dass die Konvergenzempfindungen nicht nur ein bestimmtes, sondern auch ein richtiges Entfernungsurtheil ermöglichen; doch sind, wie ARRER richtig bemerkt, seine Versuche nicht beweisend; und zudem berichtet DONDERS selbst, dass er bei den ersten Versuchen die Distanz gewöhnlich überschätzt und „einige Zeit" gebraucht habe, „um völlig von allem dem zu abstrahiren, was die Vorstellung von einer grösseren Entfernung erregen könnte."[2] Zu erwähnen ist noch, dass auch über die Richtigkeit der Lokalisation die Ansichten auseinandergehen; WUNDT unterschätzt die Entfernung, HELMHOLTZ überschätzt sie, DONDERS beurtheilt sie nach genügender Uebung „vollkommen genau".

ARRER selbst steht zwar auf der Seite der Bestimmtheit der absoluten Lokalisation; auf das Zeugniss der inneren Erfahrung gestützt meint er annehmen zu dürfen, „dass die Entfernungsvorstellung eine von gleichen äusseren Bedingungen bestimmte und nicht von Fall zu Fall wechselnde" sei (S. 232); er theilt auch einzelne Aeusserungen seiner Versuchspersonen mit, denen zu Folge es „sofort ersichtlich" sei, dass der Faden zwischen dem Hintergrunde und dem Blickrohre „so zu sagen in der Luft schwebe" (S. 223), und dass der Beobachter bei beliebig wiederholtem Hineinsehen in das Blickrohr die bestimmte Entfernung immer wieder erkannte (S. 224). Erinnern wir uns aber jener Hilfsmittel, welche ARRER's Beobachter anwendeten um eine Entfernungsvorstellung im Gedächtniss zu fixiren, Hilfsmittel, die in hinzugedachten (hineinphantasirten) geometrischen Figuren bestanden (vgl. oben S. 91), so wird man mit der Annahme kaum fehlgehen, dass für die Unveränderlichkeit der Entfernungsvorstellung jene Hilfsmittel allein schon hinreichende Gewähr bieten

[1] Physiol. Optik, 2. Aufl., S. 795.

[2] GRAEFE's *Archiv f. Ophthalm.*, Bd. XIII, S. 22.

und daher ein Lokalisiren mittels der Konvergenzempfindungen sich hier wenigstens als eine überflüssige Annahme erweist.

Wie schon oben erwähnt, müssten die Konvergenzempfindungen, falls sie uns beim binokularen Versuche zu einer bestimmten absoluten Lokalisation verhelfen sollten, dies nothwendiger Weise auch beim monokularen Versuche thun — wegen der bekannten Verknüpfung von Akkommodation und Konvergenz; sie thun es aber im letzteren Falle nicht und zwar nach dem übereinstimmenden Zeugniss Aller, die diese Frage untersucht haben und zu denen auch Arrer gehört. Die Konsequenz, scheint mir, liegt dann auf der Hand.

Indessen ist nicht zu verkennen, dass die absolute Lokalisation beim Binokularsehen entschieden weniger labil ist als bei monokularer Betrachtung. Das geht nicht nur aus dem geringeren Werth des variablen Fehlers hervor, es ergiebt sich auch aus der Selbstbeobachtung innerhalb eines und desselben Versuches: wie immer nämlich die Ergebnisse mehrerer Versuche untereinander abweichen mögen (und sie thun das bei verschiedenen Forschern in verschiedenem Grade), die Selbstbeobachtung beim einzelnen Versuche zeigt unzweifelhaft, dass es nicht in dem Maasse in unserem Belieben liegt, wohin wir den Faden lokalisiren wollen, wie dies für den einäugigen Versuch gerade charakteristisch ist; bei binokularer Betrachtung hat vielmehr auch die absolute Lokalisation etwas Zwingenderes als bei monokularer.

Die Erklärung, die Hering von dem Vorgang der „absoluten" Lokalisation mit zwei Augen gegeben hat, scheint mir den genannten Verhältnissen durchaus zu genügen. Ich will sie hier nochmals in Erinnerung bringen, ferner zeigen, wie sie auch der Thatsache der individuellen Verschiedenheit in der absoluten Lokalisation (Wundt, Helmholtz, Donders) mit Leichtigkeit gerecht werden kann, und sie schliesslich gegen die scheinbaren Einwände Arrer's und Anderer vertheidigen.

Hering denkt sich den Vorgang bei der „absoluten" Lokalisation eines Objektes (z. B. eines Fadens) im sonst leeren Gesichtsfeld und bei Ausschluss aller empirischen Lokalisationsmotive folgendermaassen: der Beobachter tritt an den Versuch heran entweder a) mit parallelen Gesichtslinien, oder b) mit Gesichtslinien von einer bestimmten Konvergenz. Im Falle a) erscheint der Faden in gekreuzten Doppelbildern, welche ein ge-

wisses „Nahegefühl“ erwecken, und zwar wird eine Vorstellung von um so grösserer Nähe erweckt, je weiter die Doppelbilder von einander entfernt sind. Dieses „Nahegefühl“ hat unmittelbar eine Innervation von Seiten des motorischen Centrums im Sinne einer Mehrung der Konvergenz zur Folge. Die Doppelbilder rücken dadurch einander näher; solange sie aber überhaupt bestehen, besteht auch der physiologische Anreiz zur weiteren Konvergenzvermehrung, und das geht so lange fort, bis Doppelbilder und Disparation verschwinden und damit auch der Anreiz zur weiteren Mehrung der Konvergenz entfällt. Der Faden wird also im Falle a) näher erscheinen, als wenn er sich schon beim ersten Blick auf identischen Netzhautstellen abgebildet hätte.

Tritt man aber schon mit der Erwartung an den Versuch heran, es befinde sich das Objekt in der Nähe (Fall b), so wird man schon von vornherein die Augen in eine gewisse Konvergenz gebracht haben, die aber im Allgemeinen der thatsächlichen Entfernung des Fadens nicht entsprechen, sondern zu gross oder zu klein sein wird. Ersterenfalls erscheint der Faden in gleichnamigen Doppelbildern, welche eine Fernvorstellung hervorrufen und auf das motorische Centrum als Anreiz zur Verminderung der Konvergenz wirken; letzterenfalls erscheint der Faden in gekreuzten Doppelbildern, welche eine Nähenvorstellung hervorrufen und eine Innervation im Sinne einer Konvergenzvermehrung veranlassen.

Nach dieser Auslegung ist also die gewöhnlich als „absolut“ bezeichnete Lokalisation zurückgeführt auf die anderwärts wohlbekannten Erscheinungen der relativen Lokalisation mittels Doppelbilder bezw. mittels Disparation; nur erfolgt diese Lokalisation nicht relativ zu einem gesehenen, sondern relativ zu einem in der Phantasie vorgestellten Objekt, von dessen Vorstellung diejenige Konvergenz geleitet wird, mit der man an den Versuch herantritt; blos im Falle anfänglicher Parallelstellung braucht eine solche Ortsvorstellung nicht vorangegangen zu sein; denn um die Gesichtslinien parallel zu stellen, dazu bedarf es nicht der leitenden Vorstellung eines unendlich fernen Objektes, es genügt vielmehr, den Bewegungsapparat einfach gar nicht zu innerviren.

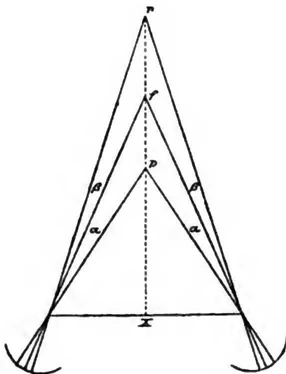
Die Parallelstellung zu Anfang des Versuches dürfte wohl der gewöhnlichere Fall sein; wenn man aber schon mit der Vermuthung eines nahen Objektes und daher mit konvergenter

Stellung an den Versuch herangeht, dann sehe ich gar nichts Bedenkliches in der Annahme Hering's, dass diese Konvergenz rein mechanisch von der Ortsvorstellung in der Phantasie veranlasst werde. Wenn Jemand ein Objekt fixirt und wenn nun ein zweites Objekt ins Gesichtsfeld tritt, welches z. B. in gekreuzter Disparation sich abbildet und daher sofort näher gesehen wird, so löst die blosse Absicht, nunmehr das zweite Objekt zu fixiren, eine entsprechende Konvergenzbewegung aus: nicht die Konvergenzvermehrung ist hier der Gegenstand des Willensaktes, sondern das Deutlichsehen ist es; das Streben nach direkter Fixation zusammen mit der Wahrnehmung, dass das zu fixirende Objekt näher (ferner) liegt, das sind die beiden psychischen Faktoren, welche die Konvergenzbewegung nach Richtung und Ausmaass bestimmen und so zu sagen reflektorisch auslösen; von einem direkt auf den Akt des Konvergirens gerichteten Willen kann in diesen Fällen nicht die Rede sein, wenngleich man der Bequemlichkeit wegen von einer „intendirten Konvergenz" u. dergl. reden kann — eine Ausdrucksweise, die solange unschädlich ist, als es sich etwa blos darum handelt, den oben beschriebenen Vorgang solchen Fällen gegenüberzustellen, in denen sich die Konvergenz ohne jedes (auch indirekte) Zuthun des Willens ändert. — Wenn nun ein als näher oder ferner gesehener Ort ohne Zweifel eine entsprechende Konvergenzänderung rein mechanisch auslösen kann, so sehe ich gar nichts Befremdliches in der Annahme, dass auch ein blos in der Phantasie vorgestellter Ort eine solche Aenderung zur Folge hat, gerade so wie die mit dem blossen Anblick einer Speise in der Phantasie associirte Geschmacksqualität den Hungrigen zu erhöhter Absonderung des Parotidensekretes zu veranlassen im Stande ist. Wer sich darauf einübt, im Dunklen oder bei geschlossenen Augen willkürlich zu konvergiren, wird bemerken, dass er dies — wenigstens anfänglich — nur mit Hilfe eines in der Phantasie vorgestellten Ortes zu Wege bringt, so z. B. bei extremer Konvergenz durch die Vorstellung der eigenen Nasenspitze.

Man könnte gegen Hering's Auffassung folgendes Bedenken erheben: tritt man mit parallelen Gesichtslinien an den Versuch, so erzeugen die Doppelbilder eine Nähenvorstellung, die quantitativ durch die grössere oder kleinere Distanz der Doppelbilder bestimmt ist, man lokalisirt gewissermaassen relativ zu einem

unendlich fernen Objekt; waren aber die Gesichtslinien anfänglich schon konvergent, konvergirten sie z. B. stärker als es der Lage des Objektes entspricht, so erwecken die Doppelbilder eine Fernvorstellung, die quantitativ auch wieder durch ihre Distanz bestimmt wird, man lokalisirt also relativ zu demjenigen, in der Phantasie vorgestellten Ort, von dessen Vorstellung eben die ursprüngliche Konvergenzstellung geleitet war. Sollte man da — so würde der Einwand lauten — nicht glauben, dass die Lokalisation in beiden Fällen genau dieselbe sein müsse? Wenn wirklich die Doppelbilder das Lokalisationsmotiv sind, dann muss es zu dem nämlichen absoluten Resultate führen, ob ich relativ zu einem als fern, oder relativ zu einem als nahe vorgestellten Ort lokalisire; denn der Variabilität des willkürlichen Ausgangspunktes steht ja die Distanz der Doppelbilder und der Sinn derselben (gekreuzt bezw. ungekreuzt) kompensirend gegenüber. Aus Hering's Auffassung würde also gerade das nicht folgen, was dieser Forscher aus ihr folgert, nämlich die Variabilität der absoluten binokularen Tiefenlokalisation.

Dieser Einwand lässt sich von zwei Seiten her widerlegen. Erstens: Nehmen wir an, der Beobachter gehe an den Versuch mit der Nähenvorstellung xp (vgl. die Figur) und seine Gesichts-



linien schnitten sich wirklich (genau entsprechend dieser Nähenvorstellung) in p, dann wird der Faden f in gleichnamige Doppel-

bilder zerfallen, deren Distanz durch die beiden Winkel α bestimmt ist; von der Grösse dieser Winkel hängt es ab, wie weit f hinter den eingebildeten Ort p lokalisirt wird. Nehmen wir nun an, der Beobachter ginge ein anderes Mal mit der Entfernungsvorstellung xr an den Versuch und dieser eingebildete Ort r liege um ebensoviel hinter f als früher p vor f gelegen war ($rf = pf$); dann wird die Distanz der Doppelbilder und somit die relative Nähenvorstellung von f bestimmt sein durch die Grösse der Winkel β. Nun sieht man ohne Weiteres, dass

$$\alpha > \beta$$

Also wird der Faden im zweiten Falle nicht um so vieles vor r lokalisirt werden als er im ersten hinter p lokalisirt wurde. Somit ist es für die Lokalisation von f nicht gleichgiltig, ob man mit einer Nähen- oder Fernvorstellung an den Versuch herantritt.[1]

Zweitens: wir haben bisher angenommen, dass die Konvergenz, welche durch einen in der Phantasie vorgestellten Ort angeregt wird, mit dieser Ortsvorstellung genau harmonire. Schon unter dieser Voraussetzung erwies sich der obige Einwand gegen HERING's Auffassung von der „absoluten" Lokalisation als unhaltbar. In erhöhtem Maasse wird dies der Fall sein, wenn wir bedenken, dass jene Voraussetzung thatsächlich gar nicht zutrifft. Die Annahme, dass der Beobachter, von einer in der Phantasie bestehenden Ortsvorstellung geleitet, schon mit einer bestimmten Konvergenz an den Versuch herantrete, besagt ja noch lange nicht, dass jener anfängliche Konvergenzgrad dieser in der Phantasie bestehenden Ortsvorstellung genau entsprechen müsse. Wir sind trotz aller etwa bestehenden Uebung nicht im Stande bei Ausschluss der optischen Kontrolle (also

---

[1] Die obige Erwägung zeigt, dass und warum unsere Tiefenwahrnehmung, soweit sie auf Disparation und Doppelbilder beruht, eine Grenze haben muss. Vgl. dazu HELMHOLTZ, Physiol. Opt., 2. Aufl., S. 791. Das Gesetz, welches den Werth dieser Grenzdistanz als Funktion erstens der Basallinie und zweitens des geringsten monokular wahrnehmbaren Unterschiedes zweier Orte darstellt, hat kürzlich FR. WÄCHTER („Ueber die Grenzen des telestereoskopischen Sehens", *Sitzungsber. d. Wiener Akademie, mathem.-naturw. Classe*, 1896, Bd. CV, S. 856 ff.); ausfindig gemacht. Näheres über diese, für die Theorie der Tiefenwahrnehmung bedeutungsvolle Abhandlung findet der Leser in meiner Anzeige derselben im vorliegenden Bande *dieser Zeitschrift* (unten S. 155).

etwa im Dunkelzimmer) unsere Gesichtslinien in Konvergenzstellungen zu bringen, die bestimmten vorgestellten Entfernungen genau entsprechen; wir können im Dunkelzimmer nicht ad libitum auf 30, 40, 50 cm Entfernung konvergiren, wenn wir uns diese Entfernungen auch vorstellen können. Hierher gehört auch die Thatsache, dass man nach dem Verschwinden des Fixationsobjektes gar nicht im Stande ist die Konvergenz auch nur für kurze Zeit festzuhalten, eine Thatsache von der ich nicht recht weiss, wie sich die Anhänger der Muskelempfindungstheorie mit ihr abfinden werden. Man fixire die median in beliebiger Entfernung vorgehaltene Bleistiftspitze binokular, verdecke nun die beiden Augen für $^1/_2$ bis 1 Sekunde mit der Hand, bezw. schiebe ein Papierblatt zwischen Augen und Bleistift und bemühe sich während dieser kurzen Dunkel-Pause die anfängliche Konvergenz zu erhalten; man wird sich von dem Misslingen leicht überzeugen durch die Doppelbilder, in welche der Bleistift zerfällt, sobald man die deckende Hand oder das deckende Papierblatt wieder entfernt. Man sieht aus alledem, dass die Leitung der Konvergenz durch eine in der Phantasie bestehende Ortsvorstellung nur eine ganz ungenaue und so zu sagen beiläufige ist.

Die Anwendung dieser Erfahrung auf die erwähnte Objektion ist klar. Wenn der Beobachter an den Versuch mit einer Nähenvorstellung herantritt, seine anfängliche Konvergenz aber dieser Nähenvorstellung nicht genau entspricht, dann ist die Distanz der Doppelbilder, in welche der gesehene Faden zerfällt, grösser oder kleiner als sie es sein würde, wenn die Konvergenz dieser anfänglichen Nähenvorstellung genau entsprochen hätte; mithin muss auch die Lokalisation des Fadens relativ zu dem in der Phantasie vorgestellten Ort zu weit oder zu nahe ausfallen, sie kann also nicht harmoniren mit derjenigen Lokalisation, die sich ergeben würde, wenn der Beobachter mit parallelen Gesichtslinien an den Versuch herangetreten wäre.

Hieraus ergiebt sich nun auch der Grund, warum die absolute binokulare Tiefenlokalisation so bedeutenden individuellen Verschiedenheiten unterliegt. Erstens nämlich muss es, wie schon Hering hervorgehoben hat, einen Unterschied machen, ob der Beobachter ohne Innervation des äusseren Muskelapparates an den Versuch geht oder ob er durch eine Nähenvorstellung schon von vornherein zu einer gewissen Konvergenz veranlasst

wird. Zweitens wird es individuellen Eigenthümlichkeiten unterliegen, inwieweit und in welchem Sinne die anfängliche Konvergenz von dieser Nähenvorstellung abweicht. Es ist mir wahrscheinlich, dass die Gewohnheit des Einzelnen beim Lesen und Schreiben das Buch oder Papierblatt in einer gewissen Entfernung zu halten und überhaupt bei der Betrachtung eines Gegenstandes eine gewisse Distanz zu bevorzugen (Dinge, die wieder von den individuellen Eigenthümlichkeiten der Refraktion und Akkommodation abhängen) auf jene ursprüngliche Konvergenz bestimmend wirkt. Aus derartigen individuellen Gewohnheiten erklärt es sich ganz leicht, dass der eine Forscher die absolute Entfernung stets unterschätzt (Wundt), während sie der andere überschätzt (Helmholtz) und sie ein dritter ungefähr richtig beurtheilt (Donders); es erklärt sich daraus aber auch die Thatsache, dass die Richtung des Fehlers innerhalb der verschiedenen Urtheile eines und desselben Beobachters eine gewisse Konstanz zeigt, so dass der einzelne Beobachter die Entfernung nicht das eine Mal zu gross das andere Mal zu klein taxirt, sondern stets zu gross oder stets zu klein.

Ich gehe nun zu den Einwänden über, welche Arrer gegen Hering's Auffassung von der „absoluten" Lokalisation mit zwei Augen erhoben hat.

Arrer sagt S. 234: „Zunächst ist es das von Hansen Grut sogen. „Nahebewusstsein", was die Entfernungsvorstellung bestimmt, und sodann das Netzhautbild als Mittel zur relativen Entfernungsschätzung. Sollte aber der Beobachter von allem dem nichts bemerken? Die Aussagen aus der inneren Wahrnehmung meiner Beobachter enthalten nichts dergleichen; ohne aber diese zu berücksichtigen, dürfte in der Psychologie eine Erklärung irgend eines Vorganges nicht zulässig sein."

Darauf antworte ich mit folgender Gegenfrage: angenommen, der Vorgang der „absoluten" Lokalisation spiele sich wirklich so ab, wie Hering ihn beschreibt, welche Phasen dieses Vorganges sind es denn, über die wir eine Nachricht aus der inneren Wahrnehmung erwarten müssen, ohne (wie Arrer meint) eine solche zu erhalten? Der Beobachter geht a) mit parallelen Gesichtslinien an den Versuch. Zur Parallelstellung ist, wie oben erwähnt, keine Fernvorstellung erforderlich, es ist dazu aber auch keine Innervation und daher auch keine Absicht nöthig, da die Parallelstellung durch das natürliche Muskel-

gleichgewicht besorgt wird. Die innere Wahrnehmung kann uns also über diese erste Phase schon ex hypothesi nichts berichten. Gehen wir zur zweiten Phase: durch die gekreuzten Doppelbilder entsteht irgend eine Nähenvorstellung. Dass überhaupt irgend eine Nähenvorstellung entsteht, das sagt uns wirklich die innere Wahrnehmung; denn dass der Gegenstand in irgend einer Entfernung gesehen wird, das behaupten ja auch die Anhänger der Muskelempfindungstheorie. Dass diese Entfernungsvorstellung aber auf Grund der Doppelbilder erfolgt (wie Hering meint), darüber kann uns ja die innere Wahrnehmung gar nichts berichten, liegt doch die physiologische Ursache eines psychischen Phaenomens der Natur der Sache nach ausserhalb des Bereiches der inneren Wahrnehmung. Die Menschheit hat lange gewusst, dass sie Objekte näher oder ferner sieht, ehe die Physiologen die Wirksamkeit der Disparation und der Doppelbilder erkannt haben. Gehen wir zu Herings dritter Phase: die so entstandene Nähenvorstellung regt das Bewegungszentrum automatisch zur Vermehrung der Konvergenz an. Wenn Hering Recht hat, diesen Vorgang als automatischen anzusehen, dann kann er ja gar nicht Gegenstand der inneren Wahrnehmung sein. Angenommen b) der Beobachter vermute einen nahen Gegenstand und gehe daher mit einer, durch eine bestimmte Nähenvorstellung veranlassten Konvergenz an den Versuch. Diesfalls zeigt die innere Wahrnehmung das Vorhandensein einer solchen Vermutung und damit auch — da ja eine Vermuthung sich auf etwas richten muss — eine bestimmte Entfernungsvorstellung in der Phantasie. Mehr kann man aber gerade vom Standpunkt der Hering'schen Auffassung der inneren Wahrnehmung nicht zumuthen; denn dass diese antizipirte Nähenvorstellung sogleich auch eine gewisse Konvergenz auslöst, das geschieht ja gerade nach der Anschauung Hering's auf rein mechanischem Wege, kann also nicht ins Gebiet der inneren Wahrnehmung fallen. Der weitere Verlauf des Falles b ist analog dem Falle a, weshalb die obigen Erwägungen hier mutatis mutandis zu wiederholen sind. — Zusammenfassend müssen wir sagen: in dem Vorgang der „absoluten" Lokalisation, wie ihn Hering beschreibt, findet sich kein Stadium, in Betreff dessen wir eine berechtigter Weise zu erwartende Nachricht aus der inneren Wahrnehmung vermissen würden. Arrer's Meinung aber, dass ohne Berücksichtigung der inneren Wahrnehmung in der

Psychologie keine Erklärung zulässig sei, ist — in dieser Allgemeinheit ausgesprochen — gänzlich verfehlt, da doch die zur „Erklärung" psychischer Vorgänge hundertfach herangezogenen rein physiologischen Antecedentien eben um dieses ihres Charakters willen von der inneren Wahrnehmung ausgeschlossen sein müssen.

Für bei Weitem besser durchdacht halte ich das zweite Argument, welches ARRER gegen HERING's Auffassung von der „absoluten" Lokalisation ins Feld führt. Es hat folgenden Wortlaut:

„Es erhebt sich ferner ganz allgemein ein Einwand gegen diese Theorie, dem gegenüber sie um eine Antwort verlegen sein dürfte, nämlich: wodurch ist die Entfernungsvorstellung, die die Sehachsen zur Konvergenz bringt, von allem Anfang her bedingt? Es ist leicht einzusehen, dass das sogen. Nahebewusstsein nicht nur ein hochentwickeltes Raumbewusstsein voraussetzt, sondern auch im Allgemeinen eine Kenntniss der Oertlichkeit, in der man sich befindet. Wo diese beiden Bedingungen nicht zutreffen — und man braucht da nicht weit in die Kindheit zurückzugehen, der Fall ist durch künstliche Hülfe, was die Ausscheidung der Ortskenntniss anlangt, auch bei Erwachsenen möglich — so dürfte man vergeblich nach der obigen Theorie fragen: durch was wird hier die absolute Entfernungsvorstellung und die durch sie hervorgerufene Konvergenzeinstellung bedingt? Man kann hier nicht antworten: durch erfahrungsmässige Motive, die im schlimmsten Falle durch willkürlich falsche Augenstellungen selbst hervorgerufen werden, denn ihre Interpretation setzt ja die Tiefenwahrnehmung bereits voraus" (S. 234—35).

In der That: wer (wie HERING) die primäre Quelle jeder Tiefenwahrnehmung in der Disparation bezw. in den Doppelbildern gegeben sieht und wer zugiebt, dass Disparation und Doppelbilder uns nur zu einer Lokalisation relativ zum Kernpunkt verhelfen, der darf — so scheint es — die Lokalisation des Kernpunktes selbst nicht wiederum von dem Momente der Disparation bezw. der Doppelbilder abhängig machen, ohne sich im Kreise zu drehen. Setzen wir eine vollentwickelte Tiefenwahrnehmung schon als gegeben voraus, dann macht es allerdings keine Schwierigkeit mit HERING zu sagen: in jedem neuen Falle vollzieht sich die Lokalisation des Kernpunktes selbst als eine blos relative, relativ nämlich zu einem vorgestellten Ort, der seiner-

seits die ursprüngliche Konvergenzstellung beherrscht und daher das zu fixirende Objekt anfänglich in gekreuzten oder gleichnamigen Doppelbildern und daher (wenn wir uns genau ausdrücken wollen) nicht nahe oder fern, sondern näher oder ferner erscheinen lässt — wobei diese Komparative eben ausdrücken sollen, dass auch die sogen. „absolute“ Lokalisation des Kernpunktes nach Hering nur eine relative sein kann. Es hat, sage ich, keine Schwierigkeit sich die Sache so vorzustellen — aber immer unter der Voraussetzung, dass ein vollentwickeltes System von Tiefenvorstellungen bereits gegeben sei; sonst wüsste man ja nicht, woher Einer jene Entfernungsvorstellung nehmen soll, mit der er an den neuen Fall herantritt und durch welche seine anfängliche Konvergenz bestimmt wird. Man wird aber — und diesen Standpunkt scheint mir Arrer mit Recht einzunehmen — sofort fragen: wie ging es denn zu, als ein solches fertiges System von Tiefenvorstellungen noch nicht da war? Wie wurde denn damals lokalisirt, als das Doppelauge zum ersten Male auf ein reelles Objekt konvergirte? Konnte es damals zu einer Lokalisation des Kernpunktes in der von Hering angegebenen Weise kommen, da doch von früher her noch gar keine Tiefenvorstellung da sein konnte, relativ zu welcher man den Kernpunkt lokalisirte? In diesem Stadium, wo man auf frühere Raumvorstellungen ex hypothesi noch nicht rekurriren kann, bliebe nichts übrig als die übrigen Objekte relativ zum Kernpunkt lokalisirt zu denken und — den Kernpunkt relativ zu den übrigen Objekten: das punctum fixum würde dann gänzlich fehlen, man würde (scheint es) bei jeder versuchten Ausflucht zu anderen und womöglich noch grösseren Absurditäten kommen, so etwa — um jener höchst bedenklichen Wechselseitigkeit in der relativen Lokalisation zu entgehen — zu der Annahme, dass der fixirte Punkt gar nicht lokalisirt sei, alle anderen aber relativ zu ihm lokalisirt würden.

Ich erwähne dieser letzteren Annahme (die ich mir ohne Weiteres als absurd zu bezeichnen erlaube), weil man gelegentlich Psychologen, Physiologen oder Physiker findet, die, von der ganz verschwommenen Vorstellung einer „allgemeinen Relativität“ geleitet, wirklich nicht übel Lust haben, den ganzen scheinbaren Raum als einen Inbegriff von Relationen aufzufassen, die zwischen raumlosen d. h. unlokalisirten Elementen bestehen, wie wenn ein Ton lauter sein könnte als ein anderer, während

keiner von ihnen eine Intensität besitzt, oder ein Mensch hungriger als eine anderer, während keiner von Beiden Hunger hat.[1]

Die Schwierigkeit, welche der Auffassung Hering's dadurch anzuhaften scheint, dass dieselbe konsequent zur Annahme einer wechselseitigen Relativität der Tiefenlokalisation führt, ist denn auch längst gefühlt und betont worden. Im Jahre 1873 hat ihr Stumpf[2] in folgender Weise Ausdruck verliehen: „Hingegen muss vom nativistischen Standpunkt aus, so wie er bisher sich als nothwendig erwies, ein anderes Bedenken gegen Hering's Positionen erhoben werden. Wir finden hier nur die Tiefenrelationen der einzelnen wahrgenommenen Punkte unter sich berücksichtigt. Die Tiefengefühle, welche von den seitlichen Netzhautpunkten ausgelöst werden, bedeuten nur die Erhebung der gesehenen Punkte über den Nullpunkt. Die Netzhautmitten haben das Tiefengefühl 0, d. h. keines. In Folge dessen schwebt die ganze Kernfläche sozusagen in der Luft, sie hat gar keinen Ort. Denken wir uns, die Netzhäute beständen nur aus den Centralgruben, so würde nach Hering Tiefe und dritte Dimension nicht empfunden. Diese Tiefe 0 ist bedenklich etc. etc." Und etwas später: „Für diesen Tiefenwerth des Kernpunktes und damit für die absoluten Entfernungen überhaupt fehlt es nun, da sie nicht anerkannt werden, in Hering's Theorie natürlich auch an physischen Bedingungen etc."

Ich habe Erwägungen dieser Art, wie ich gestehen muss, lange Zeit hindurch für schlagend und unwiderlegbar gehalten; hier schien mir, ebenso wie Stumpf und jüngst wieder Arrer, der wunde Punkt in Hering's Theorie zu liegen. Diejenigen, welche Ortsvorstellungen aus Muskelempfindungen entstehen lassen, schienen mir wenigstens darin im entschiedenen Vortheil, dass sie zur Lokalisation des Kernpunktes nicht die nämlichen Momente (Disparation und Doppelbilder) heranziehen mussten, von welchen die Lokalisation relativ zum Kernpunkt bedingt ist, dass sie also das punctum fixum gewissermaassen aus

---

[1] Die ehemals sehr beliebte Definition des Raumes als des „Nebeneinanders der Dinge", der Zeit als des „Nacheinanders der Dinge" ist als Worterklärung einwandfrei, als Begriffsanalyse aber ein unverzeihliches Hysteron-Proteron.

[2] „Ueber den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung", Leipzig 1873, S. 195—96.

einer anderen Quelle bezogen. Bedenklich war mir nur immer die Produktion von Tiefenvorstellungen durch solche Empfindungen, die, wie die Muskelempfindungen, doch unleugbar blos intensiv abgestuft sind. Denn auch an ein Assoziiren von eigentlich optischen Tiefenvorstellungen an die verschiedenen Empfindungen von Muskelspannung ist nicht zu denken, weil jene, aus der Disparation stammenden Tiefenvorstellungen ihrer Natur nach relative sind (ausgedrückt durch die Worte „näher, ferner als der Kernpunkt) und daher, wenn sie selbst an Muskelempfindungen assoziirt würden, immer wieder ein neues punctum fixum verlangen würden, auf welches der so assoziirte relative Ort bezogen werden müsste.

In dieser Verlegenheit habe ich den obigen Einwand gegen Hering's Theorie auf's Neue geprüft und ihn, so plausibel er mir früher erschienen war, bei genauerem Zusehen als gänzlich verfehlt erkannt, verfehlt wegen falscher Fragestellung. Ich hoffe einen einwandfreien Beweis liefern zu können, dass Hering's Auffassung der „absoluten" binokularen Tiefenlokalisation von jeder logischen Inkonvenienz frei ist, indem ich zeigen zu können glaube, dass man die Lokalisation des Kernpunktes auf dieselben Motive (Disparation und Doppelbilder) zurückführen kann, auf welche auch die Lokalisation relativ zum Kernpunkt zurückgeführt wird — ohne sich eines Zirkelschlusses schuldig zu machen.

Setzen wir also voraus, ein normales Doppelauge konvergire in einem mit den verschiedensten Objekten erfüllten Raum auf den median gelegenen Punkt *a*; nehmen wir weiter an, dies sei der erste binokulare Sehakt dieses Doppelauges, bezw. wenn es nicht der erste ist, abstrahiren wir künstlich von allen lokalisatorischen Erwerbungen, die etwa auf frühere binokulare Sehakte zurückzuführen wären. Nehmen wir schliesslich als zugestanden an, dass wenigstens relative Lokalisationen, d. h. hier Lokalisationen relativ zum fixirten Punkte, schon in diesem Anfangsstadium zu Stande kommen können durch die Wirksamkeit der Disparation und der Doppelbilder. Es sollen *b*, *c*, *d*, *e*, *f* . . . . *n* Punkte des wirklichen Raumes sein, die der Reihe nach immer näher und näher dem Beobachter liegen. Ob dieselben in der Medianebene liegen oder nicht, ist hier gleichgiltig; sofern sie es nicht thun, kommt es uns ja hier nur auf die Tiefenkomponente ihres Raumdatums an. Die aller-

nächsten Objekte werden hier natürlich unter den sichtbaren Theilen des eigenen Körpers zu suchen sein. Von den Punkten *b*, *c*, *d*, *e*, *f* . . . . . *n* wird jeder folgende in grösserer Disparation bezw. in weiter von einander abstehenden (natürlich stets gekreuzten) Doppelbildern erscheinen als der vorhergehende: durch dieses Mehr oder Minder an Disparation (bezw. Halbbilderdistanz) ist die relative Tiefenlage jedes Einzelnen von den Punkten *b* bis *n* zu jedem anderen Punkte dieser Reihe bestimmt (wobei ich von dem fixirten Punkte *a* absichtlich noch nicht spreche). Am allerstärksten wird die Distanz der Doppelbilder natürlich für Theile des eigenen Körpers sein, soweit derselbe dem ruhenden Doppelauge sichtbar ist, z. B. bei etwas gesenkter Blickebene für die Détails unserer Kleidung in der Bauchgegend, bei stärker gesenkter Blickebene für die Détails unserer unteren Extremitäten, in jeder Stellung aber für den sichtbaren Theil der Nase. Es ist ferner offenbar logisch gleichbedeutend, ob ich sage: *n* (und dieses *n* soll jetzt einen sichtbaren Punkt des eigenen Körpers bedeuten) hat einen Nahwerth gegenüber *g* (wo *g* irgend einen Aussenpunkt in der obigen Reihe *a* . . . . *n* bedeutet), oder ob ich sage: *g* hat einen Fernwerth gegenüber *n*. Dasselbe wird gelten für *f* relativ zu *g*, *e* relativ zu *f* u. s. w. Es wird aber auch gelten für *a* (dem fixirten Punkt) relativ zu *b*; auch hier werden wir die Sätze „*b* hat einen Nahwerth relativ zu *a*“ und „*a* hat einen Fernwerth relativ zu *b*“ als äquivalent ansehen müssen. In der That: wenn wir das Dasein einer gekr. Disparation von *b* für die physiologische Ursache des Nahwerthes der Empfindung *b* relativ zu *a* ansehen, was hindert uns, die Relation umkehrend, zu sagen: das Fehlen der Disparation für *a* ist die Ursache des Fernwerthes der Empfindung *a* relativ zu *b*? Und statt *b* könnte man ebensogut *c*, *d* . . . . . . und schliesslich *n* setzen, welches eine sichtbare Stelle des eigenen Körpers bezeichnet. Es wird sich nur mehr fragen, welche von den beiden Darstellungen die sachgemässe ist, ob diejenige, derzufolge der eigene Körper relativ zum fixirten Punkt lokalisirt wird, oder die umgekehrte, derzufolge der fixirte Punkt relativ zum eigenen Körper lokalisirt wird. Nun steht es ausser Frage, dass die zweite Darstellung die sachlich zutreffende ist. Denn wenn ich von einer „absoluten“ Lokalisation des Kernpunktes spreche, so meine ich damit nicht eine Lokalisation, die sich auf den wirklichen

Raum bezieht, sondern auf den Sehraum. Wenn ich sage, diese „absolute" Lokalisation sei eine bestimmte, so meine ich damit nicht, dass die Lokalisation des Kernpunktes übereinstimmen oder wenigstens in eindeutiger Beziehung stehen müsse mit dem realen Ort im Aussenraum, in welchem sich die Gesichtslinien schneiden. Es fällt ja Niemandem ein, zu verlangen, dass ein median gelegener Ort von 1 m Abstand dem Beobachter anders erscheinen müsse, wenn sich der letztere an verschiedenen Orten der Erdoberfläche befindet. Sobald dies zugegeben wird, ist anch weiter zugegeben, dass die „absolute" Lokalisation des Kernpunktes in Wahrheit gar keine absolute ist, sondern offenbar eine Lokalisation relativ zum eigenen Körper. Daraus folgt wieder sofort, dass es eine Verkehrung des wahren Sachverhaltes ist [1], wenn ich sage: der eigene Körper (soweit sichtbar) werde relativ zum Kernpunkt lokalisirt und das „Um wie viel näher?" hänge von der Distanz der Halbbilder ab; man sollte vielmehr sagen: der Kernpunkt wird relativ zum eigenen Körper in die Ferne lokalisirt und das „Wie weit in die Ferne?" hängt ab von der Differenz der Doppelbilddistanzen, wobei die Doppelbilddistanz für den Kernpunkt natürlich = 0 ist. Diese letztere Ausdrucksweise erscheint mir aus dem Grunde als die korrektere, weil sie die Tiefenbeziehung des Kernpunktes zum eigenen Körper als blossen Spezialfall des allgemeineren Satzes darstellt, dass der Tiefenunterschied zweier beliebiger Punkte immer von der Differenz der Doppelbilddistanzen abhängt; ist der eine der beiden Punkte zufällig der Kernpunkt, so nimmt seine Doppelbilddistanz den speziellen Werth Null an. Für die jenseits des Kernpunktes gelegenen Punkte müssen wir dann der Doppelbilddistanz das entgegengesetzte Vorzeichen geben.

Man wende nicht ein: wie kann der eigene Körper (soweit er sichtbar ist) zum fixen Ausgangspunkt der Tiefenlokalisation gemacht werden, da seine Halbbilder doch bald weiter, bald weniger weit voneinander entfernt sind, je nachdem man eben auf einen ferneren oder näheren Punkt konvergirt? Man darf diesen Einwand nicht erheben, weil es ja nicht auf die absolute Grösse der Doppelbilddistanz der eigenen Körpertheile ankommt, sondern

---

[1] Allerdings eine, die im Interesse der physiologischen Darstellung liegt, wie wir bald sehen werden.

nur auf die Differenz, die zwischen dieser Doppelbilddistanz und irgend einer anderen besteht, wobei diese andere für den Fall des fixirten Punktes den speziellen Werth 0 annimmt.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass es nicht nothwendig ist für die Lokalisation des Kernpunktes irgend andere physiologische Motive in Anspruch zu nehmen als für alle andern, ausserhalb der Kernfläche gelegenen Punkte; man reicht mit dem Momente der Disparation (bezw. der Doppelbilder) aus, hat also nicht nöthig für die Lokalisation des Kernpunktes die hypothetischen Muskelempfindungen heranzuziehen. Ja noch mehr: wenn die Lokalisation jedes Punktes nur von der Differenz abhängt, die zwischen der Distanz seiner beiden Halbbilder und der Distanz der Halbbilder sichtbarer Theile des eigenen Körpers besteht, so ist es ja von vornherein höchst unwahrscheinlich, dass für den einzigen Spezialfall, in welchem die Doppelbilddistanz = 0 wird, mit einem Male die Muskelempfindungen das maassgebende Moment sein sollten — was ja ein krasses Durchbrechen des Kontinuitätsprinzipes bedeuten würde.

Eine empirische Verifikation der eben dargelegten Auffassung muss Jeder erkennen, der darauf geachtet hat, wie verschieden die Situationen sind, wenn man ein Mal durch Röhren, Okulardiaphragmen, Spalte u. dergl. sich den Anblick eigener Körpertheile entzieht, ein anderes Mal aber keine solchen anormalen Umstände einführt. Die Fehler, welche HELMHOLTZ und WUNDT bei der Taxirung der Entfernung oder beim Stossen nach dem Fixationsobjekt gemacht haben, beweisen zwar nichts gegen die Bestimmtheit der Lokalisation des Kernpunktes; aber die Unrichtigkeit dieser Lokalisation muss doch in den besonderen Versuchsumständen ihren Grund haben, da wir unter normalen Verhältnissen auch bei Mangel aller sekundären Lokalisationsmotive einen Gegenstand sehr wohl mit Finger oder Stift zu treffen verstehen. Die Anomalie dürfte hier wesentlich in dem Ausschluss des eigenen Körpers aus dem Gesichtsfeld und somit im Wegfall des normalen Ausgangspunktes unserer Tiefenlokalisation gelegen sein; und die Thatsache, dass die Fehler dem Sinne nach verschieden sind bei verschiedenen

Beobachtern (Helmholtz, Wundt), passt sehr wohl zu Hering's Meinung, der zu Folge sich die einzelnen Beobachter individuell verschiedene Ausgangspunkte (in der Form reproduzirter Tiefenvorstellungen) wählen, wie oben (S. 132 f.) ausgeführt worden ist. Wie die Anhänger der Muskelempfindungstheorie sich den Einfluss solcher Röhren, Diaphragmen oder Spalte zurechtlegen mögen, lässt sich schwer denken.

Der Haupteinwand gegen Hering's Theorie, dass dieselbe nämlich von der Lokalisation des Kernpunktes (Kernfläche) gar keine oder nur eine auf einen Zirkel hinauslaufende Erklärung geben könne, scheint somit erledigt. Es fragt sich, welchem Missverständniss dieser Einwand seine hohe Scheinbarkeit verdankt. Mir scheint nun dieses Missverständniss wesentlich in dem Doppelsinn zu liegen, welcher dem Satze anhaftet: „der Fixationspunkt ist der Nullpunkt der Tiefenlokalisation.“ Dieser Satz ist dann richtig, wenn man mit ihm den Sinn verbindet: der Fixationspunkt ist dadurch ausgezeichnet, dass diesseits von ihm jede Zunahme der Doppelbilddistanz eine Vermehrung der Nähe, jenseits von ihm jede Zunahme der Doppelbilddistanz eine Verminderung der Nähe (Vermehrung der Entfernung) zur Folge hat. Man kann das auch so ausdrücken: damit ein Sehobjekt bei ruhender Konvergenz nach und nach alle möglichen Entfernungen vom Beobachter ohne Umkehr durchlaufe, muss sich in den physiologischen Ursachen dieser verschiedenen Entfernungen (nicht in den Entfernungsvorstellungen selbst, also nicht in den psychischen Daten) eine Variable stetig so ändern, dass ihr Werth einen Umkehrpunkt (Nullpunkt) durchläuft; diese Variable ist die Doppelbilddistanz und sie erreicht ihren Nullpunkt dann, wenn das bewegte Objekt den Schnittpunkt der Gesichtslinien passirt. Daraus folgt — und das ist es, was immer übersehen wird —, dass nur die physiologische Ursache der phänomenalen (ins Bewusstsein fallenden) Entfernungsänderung einen Nullpunkt hat, und nicht die (phänomenale) Entfernungsänderung selbst. Wenn bei ruhender Konvergenz ein äusseres Objekt sich von mir immer mehr und mehr entfernt, so macht auch der vorgestellte (phänomenale) Ort eine Aenderung durch, die nur in einem Sinne, also ohne Umkehr erfolgt, und nur das physiologische Zwischenglied (die Doppelbilddistanz) durchläuft einen Nullpunkt. Sofern also eine gar nicht ins Bewusstsein

fallende Variable einen Nullpunkt hat und sofern der Kernpunkt als ein Punkt des Sehraumes definirt wird, darf man auf keinen Fall sagen: der Kernpunkt hat den Tiefenwerth Null; im Sehraum giebt es überhaupt keinen Nullpunkt und kein Plus oder Minus, ebensowenig als man bei stetiger Intensitätszunahme einer Kälteempfindung sagen darf, diese Empfindung passire einen Nullpunkt, weil der Kälte erregende Körper etwa den Nullpunkt unserer Temperaturskala passirt hat. Spricht man lediglich von phänomenalen Tiefenbestimmungen, dann kann man von jedem beliebigen Punkt (nicht bloss vom Kernpunkt) konventionell festsetzen, dass man alles diesseits Gelegene „nahe“ nennt, alles jenseits Gelegene „fern“; aber in der Natur der Erscheinungen selbst ist das nicht begründet, in Bezug auf mich (meinen Körper) ist jeder Punkt „fern“, nur der eine mehr, der andere weniger. Für mancherlei physiologische Darstellungen, so z. B. gerade für die Darstellung der „relativen“ Lokalisation durch Disparation, kann es ganz unschädlich sein, sich jener ungenauen Ausdrucksweise zu bedienen und in übertragenem Sinne dem Kernpunkt eine Eigenschaft zuzusprechen, die gar nicht ihm, sondern seinem physiologischen Antecedens zukommt; handelt es sich aber gerade um das Problem der Lokalisation des Kernpunktes, dann wird jene übertragene Redeweise zur Quelle fortwährender Irrthümer.

Wenn Stumpf sagt: „Denken wir uns, die Netzhäute beständen nur aus den Centralgruben, so würde nach Hering Tiefe und dritte Dimension nicht empfunden“, so gebe ich das ohne Weiteres zu, aber nicht desshalb, weil in dem fingirten Falle diejenige Netzhautstelle übrig bleibt, die auch im normalen Falle nur die Tiefenvorstellung 0 (d. h. gar keine) liefern würde, sondern deshalb, weil hier die ganze Reihe von Orten wegfällt, die, mit den sichtbaren Theilen meines Körpers beginnend, die Verbindung zwischen mir und dem Kernpunkt herstellt, oder (wie man sich kurz ausdrücken kann) weil nichts da ist, relativ zu welchem der Kernpunkt lokalisirt werden könnte. Hält man einmal an dem Gedanken fest, dass jede Tiefenlokalisation relativ zum eigenen Körper stattfindet und dass jedes Mehr oder Minder an Entfernung physiologisch nur in der Differenz zweier Doppelbilddistanzen begründet ist, dann versteht es sich von selbst, dass dort, wo es überhaupt nur zu einer

einzigen Empfindung kommen kann (wie in dem fingirten Falle isolirter Foveae), eine Tiefenvorstellung nicht möglich sein kann.

Giebt man nun zu, dass in der oben dargestellten Weise ohne Voraussetzung eines bereits vorhandenen Raumsystems bloss auf Grund der Disparation und der Doppelbilder die sämmtlichen Punkte des Sehraumes ihre Tiefenbestimmtheiten erhalten können, dann wird man ohne Zweifel zugeben müssen, dass wir von diesem Besitz auch in reproduktiver Weise Gebrauch machen können. In Fällen also, wo künstliche Bedingungen das normale Zustandekommen einer Tiefenvorstellung verhindern, wie z. B. wenn im leeren Gesichtsfeld ein Faden von unbekannter Dicke erscheint und von unserem Körper nichts sichtbar ist, dort wird man mit Hering auf frühere normale Fälle von Lokalisation rekurriren und reproduzirte Tiefenvorstellungen unter Umständen zum Ausgangspunkt für derartige Lokalisationen machen dürfen, wodurch Arrer's oben angeführtes Gegenargument seine Beweiskraft verliert.

VIII. Berichtigung eines Missverständnisses, die drei „Raumgefühle“ Hering's betreffend.

Ein weiteres, weniger belangreiches Missverständniss von Seiten Arrer's habe ich noch richtig zu stellen. Arrer nimmt Anstoss an den drei „Raumgefühlen“ Hering's, dem Breiten-, Höhen- und Tiefengefühle; diese drei Raumgefühle, aus denen Hering — Arrer zu Folge — die Raumempfindung eines Netzhautpunktes „komponirt“ [1] sein lässt, seien unmittelbar nicht wahrnehmbar, überdies scheine auch jede Andeutung für ihre Existenz zu fehlen (a. a. O. S. 238). Ausserdem aber seien die Begriffe Breiten-, Höhen- und Tiefengefühl nur entstanden „durch Umsetzung von Breiten-, Höhen- und Tiefenwerthen

[1] Arrer S. 303.

auf der Netzhaut in psychologische Thatsachen"; HERING's Anhänger hätten nur Verhältnisse, die „auf der objektiven Seite der Forschung" erkannt seien, in eine „bequeme psychologische Sprache" umgesetzt und daher nichts Anderes ausgesagt, als was auf dieser „objektiven Seite der Forschung" ohnehin schon erkannt worden sei (a. a. O. S. 238).

Was nun ARRER's Meinung betrifft, dass HERING jede Raumspezies aus drei Gefühlen „komponirt" sein lasse, von welchen Gefühlen man nichts entdecken könne, so ist diese Ungereimtheit erst durch ARRER, nicht aber durch HERING entstanden. Ein Element, das einer n-fach ausgedehnten Mannigfaltigkeit angehört, ist eben dadurch nach n-Richtungen relativ bestimmt, wie z. B. die Lage eines Punktes in einer Ebene durch die Abstände von den zwei Achsen eines Coordinatensystems bestimmt ist. Damit wird aber nicht gesagt, dass jene zwei Beziehungen wie zwei Merkmale aufzufassen seien, die man in der Vorstellung dieses Punktes selbst entdecken müsste, da doch klar ist, dass sie ihm nur zukommen mit Beziehung auf die Gesammtheit der Punkte dieser Ebene. Anders hat auch HERING seine drei „Raumgefühle" nicht verstanden. Zu fordern, dass man die drei Raumgefühle (ihr Vorhandensein vorausgesetzt) als Bestandstücke der einzelnen Raumempfindung erkennen müsste, da die letztere doch aus den ersteren „komponirt" sei, das hätte in der That ebensoviel Sinn, als wenn Einer verlangen würde, die genaue Analyse eines menschlichen Individuums müsse erkennen lassen, dass dasselbe Vater, Schwager und Oheim sei. ARRER müsste konsequent auch daran Anstoss nehmen, dass WUNDT jede Gesichtsvorstellung hinsichtlich ihrer räumlichen Eigenschaften aus zwei Faktoren bestehend denkt: erstens aus der Orientirung der einzelnen Elemente zu einander und zweitens aus der Orientirung zum vorstellenden Subjekt, und dass WUDNT ausdrücklich erklärt, schon die Vorstellung eines einzigen Lichtpunktes enthalte diese beiden Faktoren.[1]

ARRER hat aber auch Unrecht, wenn er meint, HERING sei bei Statuirung seiner drei „Raumgefühle" nicht von der Analyse des psychologischen Thatbestandes ausgegangen, sondern

---

[1] WUNDT, Grundr. d. Psych., Leipzig 1896, S. 137.

habe gewisse physikalische Verhältnisse einfach in eine bequeme psychologische Sprache umgesetzt und damit nichts mehr ausgesagt, als was schon auf Seite jener physikalischen Verhältnisse erkannt worden sei. Der Ausgangspunkt aller auf die optische Lokalisation bezüglichen Ueberlegungen musste für Jedermann, und daher auch für HERING die psychologische Thatsache bilden, dass unsere Gesichtsempfindungen eine dreifache räumliche Variabilität zeigen und dass sie dies auch dann thun, wenn alle sekundären („empirischen“) Lokalisationsmotive und ferner auch alle Augenbewegungen ausgeschlossen sind (Fallversuch). Es handelte sich nun darum, für die psychologische Variabilität nach drei Dimensionen eine ebenfalls dreidimensionale Variabilität auf physiologischem Gebiete zu finden. Im psychophysischen Prozesse (wenn wir dieses Wort in der von FECHNER präzisirten Bedeutung verstehen) kann man eine solche Variabilität nicht finden, man kann sie in denselben nur hypothetisch hineintragen, weil wir vom psychophysischen Prozesse überhaupt nur das sekundär aussagen können, was uns primär die psychologische Analyse gezeigt hat. Eine „Erklärung“ kann also durch den Rekurs auf den „psychophysischen Prozess“ überhaupt nicht gegeben werden. In dem äusseren Reiz (wenn ich darunter den physikalischen Vorgang bis zum Beginn des physiologischen Stadiums verstehe) kann die Erklärung auch nicht gesucht werden, weil wir recht wohl wissen, dass physikalische Variable beim Umsatz in den physiologischen Vorgang verschwinden können, wie z. B. der physikalische Unterschied zwischen homogenem und polychromatischem, zwischen polarisirtem und nicht polarisirtem Lichte physiologisch bedeutungslos werden kann. Es bleibt also zur Erklärung dessen, was die psychologische Analyse ergiebt, nur der terminale Reiz über. Da bot nun die flächenhafte Ausdehnung der Netzhaut ein willkommenes Mittel, wenigstens für zwei Dimensionen der psychischen Mannigfaltigkeit ein physiologisches Korrelat zu finden. Für die dritte, auf psychischem Gebiete konstatirte Veränderlichkeit (die nach der Tiefe) war die Grundlage im terminalen Vorgang nicht so leicht zu finden; sie ergab sich aber, sobald man erkannte, dass ein Punkt a der einen Netzhaut nicht bloss wenn er mit dem Punkte a' der anderen Netzhaut zugleich gereizt wird, eine örtlich einfache Empfindung zur Folge hat, sondern dass dieser Punkt a mit den Punkten eines

ganzen Bezirkes (des „korrespondirenden Empfindungskreises" nach PANUM) der anderen Netzhaut gleichzeitig gereizt noch immer örtlich einfache Empfindungen ergiebt. Hierdurch war eine dritte physiologische (und zwar terminale) Variabilität gewonnen. Der haploskopische Versuch ergab leicht, dass diese physiologische Variation psychisch eine Ortsverschiedenheit nach einer dritten Richtung zur Folge habe.

Der Weg, den HERING und vor ihm PANUM und JOH. MÜLLER eingeschlagen hatten, hat also seinen Ausgang in der psychologischen Analyse genommen und die „Raumwerthe", welche den Netzhautpunkten zugeschrieben werden, werden ihnen nur beigelegt mit Rücksicht auf die räumliche Variabilität der Empfindung, welche als das Primäre auf psychologischem Gebiete schon feststand — nicht umgekehrt, wie dies ARRER den Anhängern der HERING'schen Auffassung ohne jeden Grund zumuthet.

ARRER hat den Vorwurf, dass HERING und seine Anhänger, statt von der psychologischen Analyse vielmehr von physikalischen Verhältnissen ausgegangen seien und diese nur in eine bequeme psychologische Sprache umgesetzt hätten, offenbar gar nicht konsequent durchdacht; sonst müsste ihm (von meinen obigen Bemerkungen abgesehen) auch noch folgender Umstand aufgefallen sein: ein Punkt *a* der einen Netzhaut verschmilzt[1] nicht bloss mit einer Reihe querdisparater, sondern auch mit einer solchen längsdisparater Punkte. Die objektiven Zuordnungsverhältnisse wären also darnach angethan, eine Variabilität nach vier Dimensionen zu ergeben. Aber weder HERING noch seinen Vorgängern und Anhängern ist es eingefallen, von einem 4-dimensionalen Gesichtsraum zu reden — einfach weil die psychologische Analyse nur drei Dimensionen zeigt. Wären wirklich, wie ARRER glaubt, nur solche „auf der objektiven Seite der Forschung erkannte Verhältnisse in eine bequeme psychologische Sprache" umgesetzt worden, dann

---

[1] Ich sage hier der Kürze halber „zwei Netzhautpunkte verschmelzen", um den unbequemen Ausdruck zu vermeiden „zwei Netzhautpunkte haben die Eigenschaft, dass, wenn sie gleichzeitig gereizt werden, eine örtlich einfache Empfindung entsteht".

wäre die Konsequenz eines 4-dimensionalen Sehraumes unvermeidlich gewesen.

IX. Ueber eine nothwendige Voraussetzung aller „empiristischen" Raumtheorien.

Zum Schlusse muss ich noch auf ein Bedenken zu sprechen kommen, das sich gegen jede Theorie erhebt, welche die primäre Quelle der Raumvorstellungen in Muskelempfindungen erblicken will. Ich habe an anderer Stelle [1] schon darauf hingewiesen, dass jede derartige Theorie eine graduelle Abstufung der Muskelempfindungen voraussetzen muss, die an Feinheit mindestens den Raumsinn der Netzhaut erreicht. Man mag was immer für eine Ansicht über die Natur der Lokalzeichen haben, jedenfalls sind sie nur Zeichen für Orte und nicht Ortsempfindungen selbst. Um diese Zeichen als Orte zu deuten, dazu ist natürlich ein System von anderen Empfindungen nöthig, die man sich meistentheils als Muskelempfindungen denkt. Die Lokalzeichen mögen nun so fein wie immer abgestuft sein — unser fertiges Raumsystem das wir nun einmal besitzen, kann in Bezug auf den Grad seiner Differenzirung nicht bloss von dem Differenzirungsgrade der Lokalzeichen abhängen, sondern es muss zugleich abhängen von dem Differenzirungsgrad derjenigen Empfindungen, vermittels deren wir die Lokalzeichen „auslegen", nämlich der Muskelempfindungen; würden diese letzteren weniger differenzirt sein, so würde uns der denkbar höchste Differenzirungsgrad der Lokalzeichen nichts nützen, unser fertiges Raumsystem könnte an Feinheit das System der Muskelempfindungen nicht übertreffen. Man erlaube mir folgendes Gleichniss: angenommen, es käme Einer auf den Gedanken, die Instrumente eines Orchesters nicht „nach dem Gehör" (und zwar nach dem des feinsten musikalischen Ohres) abzustimmen, sondern nach den besten physikalischen (also objektiven) Methoden, sodass also die Fehler

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 148.

gewiss weniger als eine Schwingung betrügen — würde dann unser musikalisches Ohr von dem Spiel dieses Orchesters m e h r befriedigt sein als beim üblichen Verfahren des Stimmens? Die Frage wird Jedermann verneinen; und auf die Frage nach dem Grunde wird Jedermann sagen: was nützt uns eine Herabsetzung der Stimmungsfehler, wenn unser Ohr, längst ehe die p h y s i k a l i s c h e Genauigkeitsgrenze erreicht ist, schon keine Fehler mehr zu erkennen vermag? Was würde uns die feine physikalische Differenzirung nützen, da unser Ohr viel früher die Grenze der Differenzirung erreicht? Die Anwendung auf das Verhältniss von Lokalzeichen und Muskelempfindungen liegt auf der Hand. Es ist aber ebenso bekannt, dass, sobald wir die optische Kontrolle (beim Blinden die Hautsinnes-Kontrolle) a u s s c h a l t e n, unsere Bewegungen (auch die Augenbewegungen) eine geradezu enorme Einbusse an Feinheit der Abstufung erleiden, was doch nicht möglich wäre, wenn die uns vom Muskelsinn zukommenden Nachrichten die feine Differenzirung des ausgebildeten o p t i s c h e n Raumsystems besässen.[1] Man braucht (neben hundert anderen Beispielen) nur die Ergebnisse solcher Tiefenschätzungen', die mit Ausschluss der Netzhautdisparation vollzogen wurden, mit denjenigen zu vergleichen, die mit Hilfe der Disparation ausgeführt wurden.

Gegenüber diesem Bedenken, das ich in meiner vorerwähnten Arbeit schon angedeutet habe, bemerkt Arrer Folgendes:

„Man hat der hier vertretenen Theorie vorgeworfen, sie nehme Muskelempfindungen an, »denen Funktionen zugemuthet werden, die voraussetzten, dass ihre graduellen Abstufungen an Feinheit mindestens den Raumsinn der Netzhaut erreichen« (Hillebrand). Gewiss, sie thut dies mehr oder weniger. Aber wenn man diesen Einwand erhebt, möge man sich auch Folgendes überlegen: Erstens, wie würde es um unsere Fähigkeit, Raumverhältnisse zu unterscheiden, stehen, auch wenn sich diese aus Funktionen und Verhältnissen auf der Netzhaut erklären liessen, wenn dem Raumsinn derselben nicht ein ebenso fein abgestufter Bewegungsmechanis-

[1] Es müssten also bei Ausschluss der optischen Kontrolle Bewegungen im Ausmaasse von 10 bis 12 Winkelsekunden durch den Muskelsinn erkannt werden! Nun denke man aber an die groben, mehrere Grade betragenden Blickschwankungen, die uns im Dunkelzimmer g ä n z l i c h v e r b o r g e n b l e i b e n und so u. A. auffallende Täuschungen über die Lage periodischer Entladungsfunken verursachen — worauf ich schon früher aufmerksam gemacht habe (*Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 150f.).

mus zur Seite stünde? Und zweitens, ob es wirklich schwerer ist zu denken, es entspreche einem so fein abgestuften Bewegungsmechanismus ein ebenso fein abgestuftes System von Muskelempfindungen, als es zu denken ist, dass jedem Netzhautpunkt eine Raumempfindung zukommt, die, abgesehen von ihrem Gesichtsinhalt, noch aus drei verschiedenen „Gefühlen" komponirt ist?"

Was den zweiten Punkt anlangt, so will ich mit Niemandem darüber rechten, ob ein solches fein abgestuftes System von Muskelempfindungen „schwerer zu denken" sei oder nicht; aber das ist gerade der Fehler jener Muskelempfindungstheorien, dass sie nur immer auseinandersetzen, wie man sich „denken" kann, dass die räumliche Wahrnehmung entstanden sei, anstatt die Erfahrung zu fragen, ob wir denn wirklich beim Ausschluss der optischen Kontrolle ebenso genau über die Stellung unserer Gesichtslinien informirt werden wie bei Wirksamkeit dieser Kontrolle, eine Frage, die entschieden zu verneinen ist.

Von den drei verschiedenen „Raumgefühlen" ist schon oben (S. 145) bemerkt worden, dass es Niemandem eingefallen ist, sie als phänomenale Eigenschaften der Raumempfindung anzusehen, sondern dass damit nur gesagt ist, dass die einzelne (einfache und nicht weiter aus Bestandtheilen „komponirte") Raumempfindung ein Element in einer dreifach ausgedehnten Mannigfaltigkeit sei.

Was aber das erste Bedenken Arrer's anlangt („wie würde es um unsere Fähigkeit, Raumverhältnisse zu unterscheiden, stehen, auch wenn sich diese aus Funktionen und Verhältnissen auf der Netzhaut erklären liessen, wenn dem Raumsinn derselben nicht ein ebenso fein abgestufter Bewegungsmechanismus zur Seite stünde?"), so hat Arrer auch hier wieder das punctum saliens in meiner Argumentation nicht erfasst. Nicht die feine Abstufung der Bewegungen selbst habe ich bestritten, sondern die feine Abstufung der Empfindungen von diesen Bewegungen, d. i. hier der Muskelempfindungen. Es würde — darin hat Arrer Recht — schlecht stehen um unser Vermögen, Raumverhältnisse zu unterscheiden, wenn wir nicht im Stande wären, Augenbewegungen auszuführen, die so minimal sind, wie die kleinsten optisch erkennbaren Ortsunterschiede — und in der That können wir dies auch. Damit ist aber nur gesagt, dass wir unter der Leitung des Raumsinns der Netzhaut, also bei Vorhandensein der optischen Kon-

trolle unsere Augenbewegungen so fein abstufen können, nicht aber, dass auch beim Ausschluss der Netzhaut sich jene kleinsten Augenbewegungen nach Richtung und Ausmaass durch Muskelempfindungen verrathen müssen. Einen fein abgestuften Bewegungsmechanismus besitzen, heisst noch nicht über ein ebenso fein abgestuftes System von Muskelempfindungen verfügen — so sicher als „Bewegen" noch nicht heisst die „Bewegung empfinden".

Bemerkung zu der Abhandlung M. Meyer's „Zur Theorie der Differenztöne u. s. w.“

(S. 1 des vorliegenden Bandes dieser Zeitschrift.)

Von

HERM. EBBINGHAUS.

Für die kritischen Bemerkungen MEYER's zu der von mir vorgeschlagenen Abänderung der HELMHOLTZ'schen Theorie des Hörens (Grundzüge der Psychologie I, S. 318 ff.) würde ich sehr dankbar sein, wenn ich nicht eins dabei vermisste: nämlich das Zutrauen, dass ich mir meine Vermuthungen einigermaassen im Zusammenhange überlegt habe. Der erste Halbband meiner Psychologie bricht aus äusseren Gründen gerade in der Mitte der Theorie des Hörens ab; er kann also noch nicht auf alle aufzuwerfenden Fragen mit einer Antwort gerüstet sein. Ausserdem ist für meine allgemein gehaltene Darstellung ein allzuweites Eingehen auf Einzelheiten naturgemäss überhaupt nicht möglich, ohne dass doch deshalb meine Vorstellung von der Sache für die Erklärung dieser Einzelheiten keine Handhabe böte. Indem ich eine eingehendere Erörterung der von MEYER hervorgehobenen Schwierigkeiten einer anderen Gelegenheit vorbehalte, beschränke ich mich hier darauf, seinen mir an erster Stelle (S. 13) gemachten Einwand abzuwehren, weil ihm ein allgemeineres Interesse zukommt.

Auf S. 316 meiner Darstellung hebe ich hervor, dass die HELMHOLTZ'sche Resonatorentheorie neuerdings durch die Beobachtungen über das Vorkommen von Tonlücken und Toninseln eine kräftige Stütze erhalte. Nichtsdestoweniger haften

ihr verschiedene Mängel an, und zu deren Behebung schlage ich dann auf S. 320 eine Ergänzung vor, nämlich die Annahme, dass eine die Basilarmembran treffende einfache Tonwelle nicht nur die direkt auf sie abgestimmten Fasern in Mitschwingung setze, sondern bis zu einer gewissen Grenze auch die auf harmonische Untertöne abgestimmten, und zwar diese in Theilschwingungen unter Bildung von Knotenpunkten. Offenbar kann ich beim Niederschreiben dieses Vorschlags die wenige Seiten vorher erwähnten Thatsachen noch nicht vergessen haben; indes MEYER findet zwischen beiden einen Widerspruch. Gesetzt, die Resonatoren für 800 bis 2500 Schwingungen seien in einem Ohre zerstört und es werde nun ein Ton von 1000 Schwingungen zugeleitet. Dann müsste dieser gleichwohl vernommen werden. Denn „der Resonator 500 ist ja unverletzt", er braucht nur einen einzigen Knoten zu bilden, um sich der Schwingungszahl 1000 anzupassen, und die ihm anliegenden Nervenzellen sind ebenfalls auf den Rhythmus 1000 ausserordentlich gut eingeübt. Kurz, das thatsächliche Vorkommen von Tonlücken werde durch meine Ergänzung der Resonatorentheorie, die es doch stützen solle, völlig räthselhaft.

Dabei ist eine Eigenthümlichkeit der in Rede stehenden pathologischen Erscheinung ausser Acht gelassen, die aus dem sie behandelnden BEZOLD'schen Buche (das Hörvermögen der Taubstummen) mit grosser Deutlichkeit hervorgeht, und die ich in meiner Psychologie gleich bei der ersten Erwähnung der Tonlücken (S. 282) gestreift habe, um später daran anzuknüpfen. Die mit Lücken behafteten Ohren funktioniren nicht etwa im Uebrigen normal, sondern sie sind zunächst im Ganzen erkrankt und zeigen demnach auch in den noch zur Wahrnehmung gelangenden Parthien der Tonskala durchweg eine stark herabgesetzte Hörschärfe. Wenn also Jemand den Ton 500 noch einigermaassen perzipirt, den Ton 1000 (in der mit einer Stimmgabel hervorzubringenden Stärke) aber nicht, so bildet das für meine Anschauung durchaus keine Schwierigkeit. Der mechanisch-nervöse Apparat, der der Vermittelung von 500 dient, kann ganz wohl den ihm am meisten adäquaten Reiz noch in eingeschränkter Weise mit einer Empfindung beantworten, und kann sich trotzdem dem Reiz 1000, der ihm weit weniger adäquat ist und also viel schwächer zur Geltung kommt, schon völlig versagen. Dabei kann, soviel wir orientirt sind, die Unempfindlichkeit ebensogut dem mechanischen Theil des Apparates

zur Last fallen (die Fasern können schlechter mitschwingen) wie dem nervösen (die Nervenzellen können schwerer in Erregung gerathen). Ist das erste der Fall, so würden Primärtöne, die in die Lücke fallen, auch keine Differenztöne erzeugen können, in dem zweiten Falle dagegen würden solche Differenztöne unter Umständen wohl noch wahrnehmbar sein.

Unter 57 von Bezold untersuchten Gehörorganen, in denen eine ausgefallene Parthie der Tonskala nach unten von einer noch erhaltenen begrenzt wird, finden sich nur 2 Ausnahmen von dieser allgemeinen Hörschwäche (Taf. 3). Für das Ohr 44 r. bezeichnet Bezold die Hörschärfe in der nach unten an die Lücke angrenzenden Oktave (in Zehnteln der seinigen) als 0,8, für das Ohr 19 l. gar als 1,0. Da ich die Richtigkeit dieser Zahlen, neben der grossen Menge der übrigen, viel kleineren, in Zweifel zog, bat ich Hrn. Bezold um eine Nachprüfung. Leider liess sich diese für das Ohr 19 l. nicht mehr ermöglichen, für 44 r. war sie (mit schwereren Stimmgabeln) bereits geschehen. Wie Hr. Bezold die Freundlichkeit hatte, mir mitzutheilen, hatte sie für die Töne A, a und a_1 nicht mehr wie früher die Hörschärfen 0,9, 0,9 und 0,8 geliefert, sondern nur noch 0,8, 0,7 und 0,57. Also ganz im Sinne meiner Vermuthung: in der an die Lücke zunächst angrenzenden eingestrichenen Oktave war die Hörschärfe nur noch etwa halb so gross wie bei einem normalen Individuum.

Litteraturbericht.

E. Casslant. **Le laboratoire de physiologie des sensations de la Sorbonne.** (*École pratique des hautes études.*) Paris, Génie moderne. 1897. 32 S.

C. giebt eine Beschreibung der (grösstentheils von Charles Henry konstruirten) Apparate des Laboratoriums, die zur Messung von Licht-, Schall- und Geruchsintensität, von Grösse und Zeitdauer der Muskelarbeit dienen. Ferner erläutert er den Bau und die Anwendung von Apparaten zur Erzeugung rhythmischer Schall- und Lichteindrücke, den Farben erzeugenden aus schwarzen und weissen Sektoren zusammengesetzten Kreisel, einen Pupillenmesser u. s. w. Max Meyer (Berlin).

Fr. Wächter. **Ueber die Grenzen des telestereoskopischen Sehens.** *Sitzungsber. d. Wiener Akademie, mathem.-naturw. Klasse.* Bd. CV. S. 856 bis 874. 1896.

Damit der nicht fixirte Punkt b eben ferner erscheine als der fixirte Punkt a, müssen die Richtungslinien des ersteren mit den Gesichtslinien zwei Winkel bilden, deren Differenz nicht unter ein gewisses (individuell verschiedenes) Minimum sinken darf — Disparationsminimum. Diesem Minimum (welches also eine Winkelgrösse ist) entspricht ein gewisser objektiver Entfernungsunterschied zwischen b und a. Wie eine einfache geometrische Betrachtung lehrt, muss bei konstantem Disparationsminimum der objektive Entfernungsunterschied um so grösser sein, je weiter der fixirte Punkt a vom Beobachter absteht. Die alltägliche Erfahrung, dass alle Sterne von uns gleich weit entfernt zu sein scheinen, dass ferne Gebirge an Plastik verlieren u. dergl., sind Spezialfälle dieses Satzes.

Es fragt sich, ob hier eine Grenze erreicht wird, der Art, dass bei einer bestimmten Entfernung des fixirten Punktes a ein beliebig grosser, also auch ∞ objektiver Abstand des b keinen stereoskopischen Effekt mehr hat — und wenn dies der Fall ist, dann fragt sich weiter, wie diese Grenzdistanz zu ermitteln ist.

Indem Herr Dr. Friedrich Wächter sich die Aufgabe gestellt hat, die stereoskopische Leistungsfähigkeit der Zeiss'schen „Relieffernrohre“ zu ermitteln, hat er zunächst die allgemeine Frage aufgeworfen, welches denn

die Grenzen der stereoskopischen Sehens für das unbewaffnete Doppelauge seien. Helmholtz hatte als Bedingung für die Stereoskopie die Formel

$$\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{r} > \frac{1}{f}$$

aufgestellt, wobei ϱ und r die Distanzen des näheren, bezw. ferneren Punktes darstellen und f eine die Genauigkeit der Wahrnehmung bestimmende Konstante bedeutet. Diese Konstante hat Helmholtz direkt empirisch ermittelt aus der Entfernung eines Systems von drei Nadeln, welche in eine frontalparallele Ebene zu orientiren waren.[1]

Ausgehend von dem Satze, dass das Disparationsminimum offenbar mit dem kleinsten Gesichtswinkel identisch sein müsse, unter welchem ein Auge zwei Punkte noch zu trennen vermag, hat nun Wächter eine sehr einfache und elegante Lösung der Frage nach der stereoskopischen Grenze gefunden. Ich theile das Resultat mit den eigenen Worten des Autors mit:

„Die theoretische Grenzdistanz (f) für das stereoskopische Sehen ist also jene, für welche der Augenabstand des Beobachters unter jenem kleinsten Winkel erscheint, welcher überhaupt noch eine Wahrnehmung ermöglicht."

Die Entfernung also, in welcher zwei um die Grösse der Basallinie von einander abstehende Punkte noch als zwei Punkte erkannt werden, bedeutet die Grenze, jenseits welcher auch ein unendliches Plus von objektiver Entfernung stereoskopisch nicht mehr wirksam sein kann.

Die individuellen Konstanten, aus denen dieser Grenzwerth berechnet werden kann, sind also erstens der Augenabstand, zweitens der kleinste Gesichtswinkel.

Wächter hat für den letzteren Werthe gefunden, die zwischen $\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$ Winkelminuten liegen; unter Annahme einer Basallinie von 65 mm und eines Gesichtswinkelminimums von 2′ ergiebt sich als stereoskopische Grenzdistanz f = 111 m; nimmt man für den kleinsten Gesichtswinkel $3\frac{1}{2}$′ an, so ergiebt sich der Werth f = 64 m.

Die numerischen Werthe Wächter's für das Gesichtswinkel-Minimum dürften allerdings zu hoch gegriffen sein. Der Autor hat, um das monokulare Gesichtswinkelminimum zu bestimmen, Würfel anfertigen lassen, deren Kanten die Grösse seiner Basallinie hatten. Wird ein solcher Würfel so orientirt, dass seine vordere Fläche frontalparallel steht und die primär gestellten Gesichtslinien gerade auf die Vertikalkanten der vorderen Würfelfläche gerichtet sind, so sieht der Beobachter selbstverständlich von den Seitenflächen nichts. Nun ermittelt Wächter empirisch diejenige Kopfverschiebung, welche gerade nöthig ist, um eine Seitenfläche in maximaler Verkürzung zu sehen und daraus gewinnt er den kleinsten Gesichtswinkel. Für den praktishen Zweck, die Leistungsfähigkeit der Relieffernrohre zu ermitteln, reicht das hin, weil man beim praktischen Gebrauch eines Relieffernrohres (als Feld-

---

[1] *Physiol. Opt.* 2. Aufl. S. 790 f.

stecher für militärische oder sonstige Zwecke) unter mindestens ebenso ungünstigen Bedingungen arbeitet wie Wächter bei dem Würfelversuche. Die theoretische Frage nach der äussersten stereoskopischen Leistungsfähigkeit des Doppelauges würde aber natürlich die denkbar günstigsten Verhältnisse für die Ermittelung des kleinsten Gesichtswinkels verlangen, Verhältnisse, die bei der obigen Methode wohl nicht erreicht waren. Der Gesichtswinkel, unter welchem Wächter eine Seitenfläche zu sehen begann, ist ohne Zweifel grösser als derjenige, welchen er bei Anwendung zweier distinkter Punkte oder zweier Begrenzungslinien gefunden haben würde — wenigstens sind die Werthe E. H. Weber's und Volkmann's erheblich kleiner als die Wächter's (vgl. dazu Fechner, Elem. d. Psychoph. 2. Aufl. I. Bd. S. 280 ff. und 288 ff.) Auch für die Beleuchtungsintensität müssten die günstigsten Verhältnisse empirisch ermittelt werden. Ungünstig ist in Wächter's Versuchsanordnung auch noch der Umstand, dass die Seitenfläche des Würfels in sehr starker perspektivischer Verkürzung gesehen wird; die kleinste Verschiebung des Kopfes hat dadurch eine sehr beträchtliche Aenderung des Gesichtswinkels zur Folge, und daher wird auch das geringste Zuviel an Verschiebung bei der ohnehin schon sehr geringen Winkelgrösse, um die sich's hier handelt, einen Fehler von der Grössenordnung des Resultates selber ergeben. Es müssten mindestens die Wülfing'schen Werthe („Ueber den kleinsten Gesichtswinkel", *Zeitschr. f. Biologie* XXIX. Bd. Neue Folge XI. Bd. S 199 ff.), wahrscheinlich aber noch kleinere in die Formel eingesetzt werden, wodurch der stereoskopische Grenzwerth sich erheblich höher stellen würde, als ihn Wächter ansetzt.

Ob übrigens trotz Anwendung aller möglichen Kautelen der monokulare Versuch je über dasjenige Gesichtswinkelminimum Aufschluss geben wird, welches durch die Grösse der Netzhautelemente bedingt ist, kann wegen der Unmöglichkeit, die Irradiation gänzlich auszuschliessen, überhaupt zweifelhaft erscheinen. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass man diesem Minimum an erkennbarer Ortsverschiedenheit sehr nahe kommt, wenn man die Versuche binokular anstellt, d. h. die beiden Lichtreize auf je ein Auge wirken lässt und das Minimum derjenigen Gesichtswinkeldifferenz ermittelt, welche eben noch geeignet ist, einen Tiefeneffekt zu Stande zu bringen, was am besten mittels des Haploskopes geschieht. Man würde jedem Auge einen Fixationspunkt geben müssen und neben ihm je einen zweiten Punkt in der Art, dass diese beiden Punkte ein Verschmelzungsbild liefern, das gleich weit erscheint wie der fixirte Punkt. Sodann müsste man den einen dieser beiden Lichtpunkte um so vieles lateral verschieben, dass das nunmehrige Verschmelzungsbild eben anfängt näher oder ferner zu erscheinen als der fixirte Punkt. Der Gesichtswinkel, der dieser Verschiebung entspricht, dürfte eher als Maass für die maximale Feinheit des optischen Raumsinnes anzusehen sein als irgend ein durch monokulare Versuche ermittelter.

Ob indessen Wächter's numerische Werthe einer Korrektur bedürfen oder nicht, ist von untergeordneter Bedeutung. Sicher ist die Beziehung zwischen stereoskopischer Grenze einer- und dem kleinsten Gesichtswinkel

sowie der Basallinie andererseits durch WÄCHTER's Arbeit exakt festgestellt und dadurch ein höchst werthvoller Beitrag zur Theorie der binokularen Tiefenwahrnehmung gewonnen. Fr. HILLEBRAND (Innsbruck).

RICHARD HELLER, WILHELM MAGER, HERMANN VON SCHRÖTTER. **Beobachtungen über physiologische Veränderungen der Stimme und des Gehörs bei Aenderung des Luftdruckes.** *Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.* Mathem. naturwissensch. Klasse. Bd. CVI. Abth. III. Jänner 1897. 33 S.

Anlässlich des Baues eines pneumatisch fundirten Schleusenwerkes in der Nähe von Wien hatten die Verfasser Gelegenheit, Untersuchungen über physiologische Veränderungen der Stimme und des Gehörs bei Aenderung des Luftdruckes anzustellen. Dieselben wurden durch Selbstbeobachtungen in einem pneumatischen Kabinet ergänzt, in welchem ein ebenso hoher Druck hergestellt werden konnte wie im Caisson des erwähnten Schleusenwerkes. Was zunächst die Stimme anbelangt, so zeigte sich eine auffällige Veränderung ihrer Klangfarbe; sie erhielt „einen näselnden, vorwiegend metallischen Beiklang". Deutliche erkennbare Unterschiede in Bezug auf Intensität und Tonhöhe wurden nicht wahrgenommen. Hingegen ergab sich die merkwürdige Erscheinung der Unmöglichkeit des Pfeifens bei stärker erhöhtem Luftdruck.

Von Seiten des Gehörorgans wurden bei allmählicher Zunahme des Luftdruckes keine deutlichen Sensationen bemerkbar. Bei rascher Druckzunahme hatte man jedoch ein eigenthümliches Impressionsgefühl, „als ob das Trommelfell nach innen zu vorgebaucht würde." Diese Lageveränderung des Trommelfells, welche man auch otoskopisch direkt beobachten konnte, liess sich durch Ausführung des VALSALVA'schen Versuches paralysiren. Hörschärfe und Hörweite erlitten in komprimirter Luft keine Veränderung. Auffallend waren die objektiven Ohrgeräusche, deren Entstehungsort in der Tuba zu suchen ist.

Hiermit übereinstimmend sind die von Tauchern angestellten Beobachtungen. In allen Fällen konnte festgestellt werden, dass die Kompression der Luft für die Ohren von weit unangenehmeren Empfindungen begleitet ist als die Dekompression; doch findet eine gewisse Angewöhnung des Ohres an die Effekte der Druckerhöhung statt. Bei Fahrten im Luftballon sind die Erscheinungen am Trommelfell weniger auf Kompression und Dekompression als vielmehr auf den durch das Vorbeistreichen der Luft im äusseren Gehörgang erzeugten negativen Druck zurückzuführen. Niveauveränderungen des Ballons machen sich durch ein fein abgestuftes Reaktionsgefühl im Ohr bemerkbar, so dass das letztere mit einem Manometer zu vergleichen ist, das auf alle Gleichgewichtsänderungen in präzisester Weise reagirt. THEODOR HELLER (Wien).

R. KAYSER. **Ueber subjektive Gehörsempfindungen.** *Sammlung zwangloser Abhandlungen aus dem Gebiete der Nasen-, Ohren-, Mund- und Halskrankheiten.* II. Band, Heft 6. Halle a. S., Carl Marhold 1897. 46 S.

Die subjektiven Gehörsempfindungen nehmen der übergrossen Mehrzahl nach ihren Ursprung in dem labyrinthösen Ende des Gehörorganes.

Hier spielen Druckveränderungen eine besondere Rolle; „es wird allgemein die durch Einwärtsbewegung des Steigbügels erfolgende Drucksteigerung als Ursache zahlreicher Ohrgeräusche hingestellt". Subjektive Gehörsempfindungen können durch eigentliche Neurosen entstehen nach traumatischen Erschütterungen oder nach heftigen Schallwirkungen. Während Erkrankungen der centralen Hörbahn unbestimmte Geräusche oder Tongemische veranlassen, ergeben Erkrankungen des centralen Endes mehr oder minder deutliche Klangbilder, die nicht selten objektivirt und dann zu Gehörshalluzinationen werden.

Verfasser unterscheidet die subjektiven Gehörsempfindungen in Bezug auf ihre Dauer in kontinuirliche und in transitorische. Die Diskontinuität der Ohrgeräusche ist bisweilen nur eine scheinbare, da dieselben bei aufmerksamer Beobachtung oder in der Stille der Nacht deutlich hervortreten. Einseitige Geräusche werden nicht selten nur dann bemerkbar, wenn das gesunde Ohr verschlossen wird. Die Intensität der Ohrgeräusche ist eine verschiedene, häufig auch bei demselben Kranken.

„Nicht immer wird das Ohr als Ort des Geräusches empfunden, sondern zuweilen hat der Kranke das Gefühl, dass das Geräusch im Kopfe sitzt oder zeitweise nach dem Kopfe zuwandert." Diese in den Kopf lokalisirten Geräusche sind gewöhnlich heftig und quälender Art.

Die subjektiven Gehörsempfindungen haben selten reinen Toncharakter, sondern gelangen als Geräusche zur Perzeption, welche von den Kranken häufig auf objektive Vorgänge bezogen werden und hierdurch solange zu Täuschungen Anlass geben, bis ihr subjektiver Charakter erkannt wird. Sie sind mit Ausnahme des „Ohrenklingens", über dessen Entstehung die Theorien von Lucae, Brunner, Gradenigo und Kieselbach mitgetheilt werden, als ein Symptom der verschiedensten Erkrankungen anzusehen, von welchen die des Ohres im Vordergrunde stehen. Die Therapie der subjektiven Gehörsempfindungen ist nicht sonderlich weit gediehen. Von psychologischem Interesse ist die sog. Tonbehandlung, bei welcher man als Heilmittel äussere Geräusche anwendet, welche dem Charakter des pathologischen Ohrgeräusches möglichst nahe kommen.

Verfasser bespricht zum Schlusse die objektiven Ohrgeräusche, welche auch von andern Personen gehört werden können. Da die Entstehung derselben verhältnissmässig leicht festzustellen ist, so sind sie einer Therapie weit zugänglicher als die subjektiven Gehörsempfindungen.

Theodor Heller (Wien).

Oswald Külpe. **Zur Lehre von der Aufmerksamkeit.** *Zeitschr. f. Philos. u. philos. Kritik.* 110. Bd. S. 7—39. 1897.

Der Artikel bespricht in kritischer Weise zwei neuere Arbeiten über das Aufmerksamkeitsproblem, die von W. Heinrich (Die moderne physiologische Psychologie in Deutschland) und die von H. E. Kohn (Zur Theorie der Aufmerksamkeit). Das erste Werk findet in aller Gründlichkeit eine verdiente Abweisung; die zweite Arbeit erhält, namentlich, soweit sie kritisch ist, Anerkennung; die Theorie dagegen, dass das Wesen der Aufmerksamkeit im Prozesse der Apperzeption liege und Aufmerksamkeit so mit Bewusstsein äquipollent sei, wird bekämpft. Hierbei giebt K. einige

Andeutungen über seine eigene Anschauung, nach der es graduell abgestufte Deutlichkeitszustände des Bewusstseins gebe, deren höchster mit der Aufmerksamkeit zu identifiziren sei. W. Stern (Breslau).

A. J. Hamlin. **An Attempt at a Psychology of Instinct.** *Mind.* VI (21), S. 59—70. Jan. 1897.

Verf. entwickelt zunächst ihre Ansichten über die Existenz einer besonderen Psychologie, Biologie und Physiologie des Instinktes, indem sie die schon von Morgan angedeutete Thatsache näher ausführt, dass der Standpunkt des Psychologen ein anderer als der des Biologen sei. Sie bezeichnet als das eigentliche Gebiet des letzteren die Erforschung des Ursprunges und der Entwickelung des Instinktes, sowie die Analyse des Einflusses der Umgebung und der individuellen Erwerbung und Vererbung. Der Physiologe dagegen muss den Bau und die Funktion als Grundlage des Instinktes in den Kreis seiner Betrachtungen ziehen, da nach Höffding die ursprüngliche Organisation eines jeden Individuums für die Vererbung der Rasse und die Thätigkeit des Individuums der gemeinsame Ausgangspunkt ist. Dem Psychologen endlich fällt die Erklärung der Natur des Instinktes zu, insoweit derselbe ein geistiger Vorgang ist. In der Verkennung der Unterschiede dieser verschiedenen Standpunkte, von welchen aus die drei Wissenschaften den Instinkt betrachten, sieht Verf. die Ursache der gegenwärtigen Verwirrung und der Widersprüche, welche in der Behandlung dieses Themas selbst bei den hervorragendsten Forschern herrschen. Ihre vorliegende Arbeit bezweckt, eine eingehende Darstellung des Instinktes vom Standpunkte des Psychologen zu geben, und werden zu diesem Zwecke die Arbeiten von Darwin, Romanes, Morgan, Bain, Carpenter, Lehmann, von Hartmann und Volkmann herangezogen.

Das Ergebniss der Untersuchung ist das folgende: Die Instinkte richten sich auf unbewusste Ziele; sie sind komplizirter als die Reflexe, weniger regelmässig an Reize geknüpft als diese und enthalten als Bestandtheil ein gewisses Bewusstsein. Bezüglich der Beziehung zwischen Instinkt und Intelligenz wird auf Grund der Ansichten oben genannter Forscher gefolgert, dass mit der Wahrnehmung äusserer Objekte, innerer Reize oder der eigenen körperlichen Vorgänge ohne Zweifel Vorstellungen verknüpft sind. Jedoch sind diese unbestimmt, obgleich häufig von starken Gefühlen begleitet, und zwischen der Wahrnehmung eines gegebenen Objektes und der instinktiven Handlung besteht keine präzise Verknüpfung. Die Frage nach der Abhängigkeit des Instinktes vom Willen wird dahin beantwortet, dass alle Forscher ein aktives Willenselement im Instinkte anerkennen, und dass der Unterschied zwischen den verschiedenen Definitionen des Impulses als gewollte oder unwillkürliche Bewegung bei den einzelnen Autoren nur mehr oder weniger scheinbar ist, da auf Grund derselben Definition des Impulses einige Forscher den letzteren als freiwillig, andere dagegen als unfreiwillig bezeichnen. Dem affektiven Elemente des Instinktes endlich, den Gefühlen und den Affekten, wird von manchen Forschern nur ein geringer Einfluss auf den Instinkt zugeschrieben, während wieder andere es als ein fundamentales Element betrachten. Schaefer (Rostock).

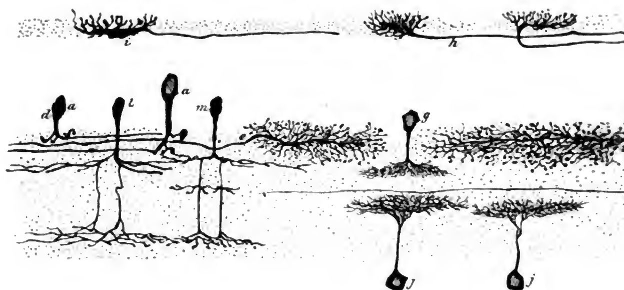
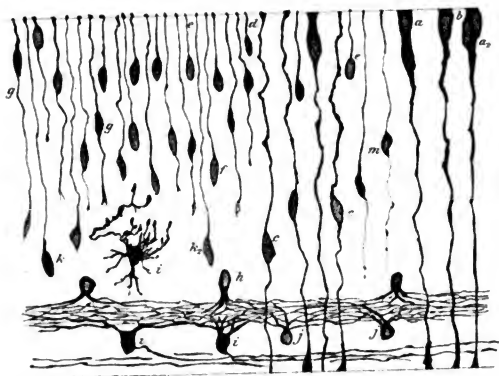


Fig. 1



R. G

g. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6.

eff.

Ausgegeben am 3. Februar 1898.

Bd. XVI. *Heft 3.*

Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und Arthur König.



Leipzig, 1898.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
rch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

ark.
en.

Inhalt.

Abhandlungen.

Besprechungen.

Litteraturbericht.

Adresse der Redaction:

Professor Dr. Herm. Ebbinghaus: Breslau. Kaiser-Wilhelmstr. 84;

Professor Dr. Arthur König: Berlin N.W. Flemmingstr. 1.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu errei wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monograp** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nerv systems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an einen der Redakt direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung Johann Ambrosius B. in Leipzig ergebenst ersucht.

S. Ramon y Cajals neuere Beiträge zur Histologie der Retina.

Von

Dr. R. Greeff,

Dirigierender Arzt der Augenabtheilung in dem kgl. Charité-Krankenhause zu Berlin.

(Mit 1 Tafel.)

In dem *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie* von M. Duval [1] finden sich einige Aufsätze von dem bekannten spanischen Forscher R. y Cajal über den Bau der Retina, welche eine Fortsetzung seiner bedeutenden Erforschungen auf diesem Gebiete bilden, die er vor zwei Jahren in einer Monographie niedergelegt hat [2]. Es dürfte wohl der Mühe lohnen auch seine neuen sehr geistvollen Entdeckungen in deutscher Sprache wiederzugeben, wozu der Verfasser die Erlaubniss in liebenswürdiger Weise gegeben hat. Leider war es nicht möglich eine Uebersetzung in extenso zu bringen, und so habe ich mich denn bemüht in ausführlicher Weise das Wesentliche und für die Leser dieser Zeitschrift besonders Interessante wiederzugeben. Für eingehendere Studien muss auf das Original verwiesen werden, dem ausserdem vier Tafeln beigefügt sind.

---

[1] Cajal: Nouvelles contributions à l'étude histologique de la retina. *Journal de l'Anat. et de la Phys.* Sept.—Oct. 1896.

[2] Cajal: Die Retina der Wirbelthiere. Uebersetzt von A. Greeff. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1894.

In vorliegender Arbeit finden sich neue Beobachtungen über folgende Gegenstände, welche die Befunde in der früheren Monographie ergänzen:

I. Die Entwickelung einiger retinaler Zellen.
II. Ueber besondere Zellen in der Retina der Vögel (Assoziations-Spongioblasten).
III. Die zentrifugalen Fasern in der Retina der Vögel.
IV. Ueber einige sternförmige Zellen in der Schicht der bipolaren Zellen.
V. Ueber versprengte Spongioblasten.
VI. Die Stäbchen und Zapfen der Vögel.
VII. Ueber die Anastomosen der protoplasmatischen Verzweigungen.

I. Die Entwickelung einiger retinaler Zellen.

A. Die Entwickelung der Stäbchen und Zapfen. — Man betrachtet im Allgemeinen die Stäbchen und Zapfen als differenzirte epitheliale Zellen und nicht als nervöse Zellen. In der That scheinen eine ganze Anzahl von Charakteren sie von nervösen Zellen zu unterscheiden: das epitheloide Aussehen ihres Aussentheiles, ihre Lage als Begrenzungszellen in der Höhlung der primitiven Augenblase etc. — Um jedoch diese Frage zu entscheiden, musste man auf ihre Entwickelungsgeschichte eingehen und feststellen, ob die Stäbchen und Zapfen in irgend einem Stadium ihrer Entwickelung die Form der Neuroblasten annehmen, das heisst, ob ihr cellulifuger oder absteigender Fortsatz, der eine gewisse Analogie mit den Axenzylindern zeigt, sich zuerst ausbildet, oder ob die Sehzellen eine ganz besondere embryonale Morphologie besitzen.

Wenn man von dem extra-limitanten Theil der Stäbchen und Zapfen (Innen- und Aussenglieder) absieht, der bei vielen Säugethieren sich erst sehr spät entwickelt, so findet man in der Literatur sehr wenig über die morphologische Entwickelung dieser Zellen in den verschiedenen embryonalen Perioden; selbst die

jüngsten Forscher, wie z. B. Moll,[1] dessen Untersuchungen sich auf die Embryonen von Amblystoma und Necturus erstrecken, beschäftigen sich mit diesem Punkt fast gar nicht. Vielleicht liegt dies an der grossen Schwierigkeit, die Körper der Sehzellen von denjenigen anderer Zellen zu unterscheiden, wenn man Schnitte mit Hämatoxilin, Karmin oder mit verschiedenen Anilinfarben färbt.

Bei der Golgi'schen Methode, besonders wenn man die doppelte Imprägnation und die Aufrollung anwendet und geeignete Thiere auswählt, gelingt es oft die embryonalen Sehzellen darzustellen und zwar in allen ihren Entwickelungsphasen. Bisher erhielt R. y Cajal die besten Resultate bei dem Hund und der Katze, entweder dem Neugeborenen oder im Alter von wenigen Tagen. Das erste Bad zur Härtung muss zwei bis drei Tage dauern, je nach der Dicke des Blockes, der durch die Aufrollung der Retina entstanden ist; das zweite Bad nur einen Tag, um eine zu grosse Brüchigkeit zu vermeiden.

Die Untersuchung eines gut imprägnirten Schnittes, der z. B. aus der Retina der neugeborenen Katze stammt (s. Tafel I Fig. I d, e, g, f) zeigt in den äusseren zwei Drittel dieser Membran eine grosse Anzahl kleiner Zellen mit wenig Protoplasma, die einen unipolar, die anderen bipolar, aber alle parallel der Richtung der Müller'schen Fasern. Wenn man solche Präparate von der Retina neugeborener Hunde oder Katzen, mit gleichen Präparaten von 8 Tage alten Thieren vergleicht, einer Zeit, in welcher die äusseren Körner schon vollständig gebildet sind, so bleibt kein Zweifel, dass die uni- oder bipolaren Zellen aus dem äusseren Theil der Retina mit den Körnern der Sehzellen identisch sind. Dieselbe vergleichende Studie ergiebt, dass die unipolaren Zellen die primordialen oder primitiven Formen sind, einmal, weil sie die einfachsten sind und dann weil sie sehr zahlreich in der embryonalen Retina sind und um so seltener werden, je älter das Thier ist. Schwierig ist es jedoch zu unterscheiden, welche Zellen unter den verschiedenen Formen, die man unter den embryonalen Sehzellen findet, den Zapfen und welche den Stäbchen entsprechen. Der extra-limitante Theil dieser Zellen kann nicht als Kriterium dienen, denn dieser fehlt zu dieser

---

[1] Moll: Histogenesis of the Retina, *Journ. of Morphology.* Vol. VIII, Nr. 2, 1893.

Zeit noch vollständig. Desshalb hat R. y Cajal in seinen früheren Arbeiten diese Frage noch offen gelassen.

Neuere Untersuchungen haben ihn jetzt jedoch in den Stand gesetzt auf den ersten Blick in der embryonalen Periode einen Zapfen von einem Stäbchen zu unterscheiden. Der Körper eines Zapfens färbt sich nämlich, abgesehen von einer etwas beträchtlicheren Dicke, schwarz, wahrscheinlich in Folge dessen, dass der Kern von einer relativ dickeren Schicht von Protoplasma umgeben ist, während der Körper eines Stäbchens hell bleibt, röthlich oder kastanienbraun, da sein Kern nur von einer dünnen Hülle von Protoplasma eingehüllt ist. Dieser Unterschied wird sehr deutlich, wenn man etwas weiter entwickelte Retinae untersucht (Katze von 4 Tagen) und solche, welche in Bezug auf die Morphologie der äusseren Körner als vollständig oder fast ausgewachsen betrachtet werden können (Katze von 8 oder 10 Tagen). Es sei hier daran erinnert, dass übrigens die helle Färbung der Stäbchenkörner durch das Chromsilber nicht nur in der embryonalen Retina sich findet, sondern ebenso in der ausgewachsenen Retina fast aller Säugethiere und der Fische und Nachtvögel.

Auf Grund der angeführten Details kann man leicht die Entwickelung der Sehzellen in den verschiedenen Phasen verfolgen.

Folgende hauptsächlichste Phasen sind den Stäbchen und Zapfen gemein:

1. Das Keimstadium. — Es entspricht dem Stadium der Keimkörper von His und in diesem Stadium finden sich, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorwiegend die Mitosenformen, welche von den Autoren in dem äusseren Theil der embryonalen Retina beschrieben worden sind (proliferirende Zellen von Koganey und Chievitz).

Die Form der Sehzellen ist in dieser Periode unregelmässig rundlich. Bei der neugeborenen Katze, dem Kaninchen und dem Hund scheinen diese Zellen alle schon das Keimstadium hinter sich zu haben, wenigstens ist es nicht mehr möglich Mitosen zu finden, wenn man mit Kernfärbungsmitteln gefärbt hat.

2. Das unipolare Stadium. — Die Zelle, welche zuerst in der Nachbarschaft der Membrana limitans externa gelegen ist, streckt sich aus und giebt damit den Anlass zur Entstehung eines langen Fussstückes, an dessen Ende sich der Zellkörper

aufgehängt findet, welcher so mehr oder weniger tief hinabsteigt, je nach dem Platz, den er im ausgewachsenen Zustand einnehmen soll. Der Körper hat eine ellipsoide Form, dessen grosse Axe vertikal steht. Das Fussstück oder der einzige Fortsatz geht nach der Peripherie zu und erreicht stets die Membrana limitans externa, mit welcher er innige Beziehungen zu haben scheint; er ist sehr zierlich und in seinem Verlauf etwas gewunden. Die Zapfen und die Stäbchen sehen gleich aus und haben dieselbe Lage; ihr einziger Unterschied besteht wie oben gesagt, darin, dass die embryonalen Zapfen eine grössere Masse von Protoplasma besitzen.

Das Vorkommen der Sehzellen ist nicht auf die Nachbarschaft der äufseren Grenzschicht begrenzt, es erstreckt sich bis in die Nähe der inneren plexiformen Schicht (Taf. I Fig. 1 *k*). Es ist desshalb unmöglich die beiden Körnerschichten zu unterscheiden. Man kann in der That von der inneren plexiformen Schicht bis zu der Membrana limitans externa in dieser Periode nur eine dichte Anhäufung von Körnern unterscheiden, aus denen sich später, ausser den Kernen der MÜLLER'schen Fasern und der Sehzellen die horizontalen Zellen und die bipolaren Zellen entwickeln.

3. Das bipolare Stadium. — Das untere Ende des Zapfens oder des Stäbchenkornes sondert einen absteigenden Fortsatz aus, der sehr fein ist, oft mit einem Kügelchen oder mit einer unregelmässigen membranösen Ausbreitung endet. Dieser Fortsatz endet nicht immer in derselben Höhe.

4. Das ausgewachsene Stadium. — Man studirt am besten die beschriebenen Formen in einem fast definitiven Stadium, wenn man die Retina der Katze oder des Hundes vom vierten Tage ab untersucht und besonders sein Augenmerk auf die Gegend an der Papille richtet, an der die Entwickelung rapider vor sich geht und weiter fortgeschritten ist.

Die äusseren Körner, welche mit ihnem Körper oder ihrem Fortsatz die Grenze der äusseren plexiformen Schicht überschritten hatten, ziehen sich zusammen und häufen sich ausserhalb dieser Linie an; zur selben Zeit beginnt sich eine fein granulirte unregelmässige und leicht gewellte Zone abzuzeichnen, in welcher die bipolaren Zellen ihre aufsteigenden Fortsätze vereinigen. Die absteigenden Fäden der Stäbchen und Zapfen behalten noch dieselbe Zartheit, aber sie endigen nicht mehr auf dieselbe

Weise. Derjenige des Stäbchens endet mit einem feinen Kügelchen, während derjenige des Zapfens als Endigung eine konische Verdickung hat, jedoch noch ohne basiläre Fortsätze. Diese Fortsätze bilden sich überaus spät, R. y Cajal hat sie noch in Netzhäuten von Katzen vom 10. oder 11. Tag vermisst.

Es findet sich in der embryonalen Entwickelung der Zapfen von Thieren vom 8. oder 10. Tag noch ein besonderes Detail. Die Körner der Zapfen liegen nicht der Membrana limitans hart an, wie dies in der Retina der Erwachsenen stets der Fall ist, sondern sie sind durch die ganze äussere Körnerschicht zerstreut. Später wird der absteigende Fortsatz der Zapfen kürzer und dicker (vielleicht ist die Verdickung eine Folge der Verkürzung) und der Kern gelangt so allmählich in seine definitive Lage.

Aus den eben geschriebenen Beobachtungen lassen sich zwei Schlüsse von einiger Bedeutung ziehen:

1. Die Zapfen und die Stäbchen sind besondere Zellen, die sich von den nervösen und von den Neurogliazellen unterscheiden, da sie einen besonderen Entwickelungsmodus besitzen. Wie nervöse Zellen passiren sie eine monopoläre Phase, aber im Gegensatz zu den Neuroblasten von His entwickelt sich zuerst der cellulipetale Fortsatz und nicht der cellufulige.

2. Die Stäbchen und Zapfen, welche im ausgewachsenen Zustand so grosse Aehnlichkeiten besitzen, was ihre Morphologie und ihre Konnexionen betrifft, erleiden auch bei ihrer Entwickelung ähnliche Veränderungen. Es folgt daraus, dass man vom histogenetischen Standpunkt aus den Zapfen als ein höher entwickeltes Stäbchen betrachten könnte, bei welchem der absteigende Fortsatz sich durch Auftreten von basilären Fädchen vervollkommnet hat.

Bei den Stäbchen und den Zapfen ist die erste Phase oder das unipolare Stadium mit einem einzigen aufsteigenden oder cellulipetalen Fortsatz nur transitorisch. Das ist nicht immer der Fall bei neuro-epithelialen Zellen, zum Beispiel bei den Flimmer-Zellen des Corti'schen Organes. Dort bleibt dieses Stadium definitiv. Wie bei den Zellen des Gehörorganes so existirt kein absteigender oder cellulifuger Fortsatz, der protoplasmatische Fortsatz selbst dieser Zellen scheint sich selbst in

Beziehung zu den nervösen Endverzweigungen eines sensoriellen Neurons zweiter Ordnung zu setzen. In Bezug auf diesen Punkt würde es von Interesse sein festzustellen, welches der Entwickelungsmodus der bipolaren Zellen des Riechorgans und besonders der Zellen in den Geschmacksknospen ist. Diese letzteren müssen, mehr als wahrscheinlich, identisch sein, was ihre Morphologie anbelangt, mit den Zapfen und Stäbchen; sie müssen auch, wie diese Elemente, das unipolare Stadium durchlaufen, in dem sie einen zentralen Körper und einen peripherischen Fortsatz besitzen würden.

Wenn R. y Cajal's Schlüsse sich bewahrheiten sollten, so würden wir in der zuerst entstehenden Entwickelung des cellulipetalen Fortsatzes ein sicheres Kriterium besitzen, um zu unterscheiden zwischen sensoriellen neuro-epithelialen Zellen und nervösen zentralen Zellen.

Es würde daraus folgen, dass man im Nervensystem drei Klassen von Zellen, welche im Stande sind Nervenströme zu leiten, unterscheiden könnte:

1. Zellen, welche an erster Stelle ihren cellulipetalen Fortsatz bilden (Stäbchen und Zapfen, Geschmackszellen etc.);

2. Zellen, welche ihre Entwickelung mit der Aussendung eines cellulifugen Fortsatzes beginnen (die überwiegende Majorität der multipolaren Zellen der Zentren);

3. Zellen, welche zu gleicher Zeit den cellulipetalen und den cellulifugen Fortsatz zu bilden scheinen (bipolare Zellen der Retina, des Corti'schen Organs etc.).

Man müsste eine Ausnahme machen für die Körner des Kleinhirns, welche, obgleich sie alle multipolare zentrale Zellen sind, das neuroblastische Stadium von His nicht durchlaufen, jedoch das der primitiven Bipolarität der sensitiven Zellen, wie die Arbeiten [1] von R. y Cajal und die Untersuchungen von Lugaro [2], Schaper [3] und Calleja [4] gezeigt haben. Aber der Entwickelungsmodus der

---

[1] Cajal, Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux. Paris, 1894.

[2] Lugaro, Ueber die Histogenese der Körner der Kleinhirnrinde. *Anat. Anzeiger* Nr. 13, 1895.

[3] Schaper, Einige kritische Bemerkungen zu Lugaro's Aufsatz im *Anat. Anzeiger* Nr. 13, 1895.

[4] Calleja, Histogenesis de los centros nervioses, these de Doctorat 1896.

Körner des Kleinhirns scheint zurückgeführt werden zu können auf den Entwickelungstypus der zweiten Gruppe, d. h. auf den der zentralen Zellen, welche fast alle ihre Entwickelung mit der Aussendung des cellulifugen Fortsatzes beginnen; dem kann hinzugefügt werden, dass der cellulifuge Fortsatz, der zuerst entsteht, nicht einfach und allein ist, wie bei der grössten Anzahl der zentralen Zellen, sondern doppelt als zwei nervöse Fortsätze; mit anderen Worten, bei den Körnern des Kleinhirns fängt die Entwickelung nicht mit dem Stamm des Axenzylinders an, sondern mit den Endzweigen und erst später entwickelt sich der Axenzylinder, der an seinem Ende die vorher gebildeten Endzweige trägt.

B. Die Entwickelung der horizontalen Zellen. — Alle Anstrengungen, das neuroblastische Stadium dieser Zellen zu sehen, sind vergeblich gewesen, denn sie färben sich mit Chromsilber nur in der Retina der neugeborenen Säugetiere, d. h. in einer Epoche, in der der Axenzylinder und die protoplasmatischen Fortsätze sich schon genügend gefärbt zeigen, wenn sie sich auch noch einen embryonalen Charakter bewahrt haben.

Die Imprägnationen bei den neugeborenen Säugethieren lassen sofort zwei Arten von horizontalen Zellen unterscheiden:

1. horizontale Zellen mit feinen Axenzylindern (sie entsprechen vielleicht unseren äusseren horizontalen Zellen);

2. horizontale Zellen mit dicken Axenzylindern (sie entsprechen wohl den grossen oder inneren horizontalen Zellen).

C. Bipolare Zellen. — Es ist R. y Cajal nicht gelungen, die bipolaren Zellen bei dem Fötus der Ratte oder des Kaninchens zu färben, er kann desshalb die von diesen Zellen durchlaufenen primordialen Phasen nicht angeben und behaupten, wie es a priori wahrscheinlich ist, nach dem, was wir von der Entwickelung anderer sensitiver bipolarer Zellen wissen, dass die beiden Fortsätze, der aufsteigende und absteigende, sich gleichzeitig entwickeln.

Erst nach der Geburt imprägniren sich diese Zellen bei den Säugethieren, man sieht sie ziemlich häufig nach dem vierten Tag, besonders an den Stellen, wo die Retina schon etwas entwickelter ist, d. h. in der Nähe des Sehnerven. Man unterscheidet auf solchen Bildern sehr deutlich zwei Arten von Bipo-

laren (die einen für die Stäbchen, die anderen für die Zapfen bestimmt), welche ganz charakteristische Unterschiede zeigen, die in diesem Stadium vielleicht noch ausgeprägter erscheinen, als im ausgewachsenen Stadium.

Die für die Zapfen bestimmten Bipolaren sind kurz und erstrecken sich von der äusseren plexiformen Schicht bis in die innere. Der Zellkörper ist oblong und lässt einen braun gefärbten Kern sehen; der aufsteigende Fortsatz verzweigt sich in der äusseren plexiformen Schicht, wo er einen flachen Endbüschel bildet; der absteigende zerfällt in wechselnder Höhe in der inneren plexiformen Schicht in ein Endbäumchen. Letzteres ist je nach den Entwickelungsgrad, den die Zelle erreicht hat, mehr oder weniger ausgebreitet. Bei einigen Zellen besteht es einfach aus zwei kurzen Aestchen mit kleinen Endknötchen; bei anderen ist es komplizirter und zeigt den Beginn einer Abflachung.

Die für die Stäbchen bestimmten Bipolaren sind im Allgemeinen ein wenig voluminöser und beträchtlich länger. Der aufsteigende Fortsatz ist dick, seine Konturen sind unregelmässig. Bei seiner Ankunft in der äusseren plexiformen Zone zerfällt er in zwei, drei oder mehr feine Fibrillen, die verschieden lang sind, nach oben aufsteigen und sehr varikös sind. Einige derselben erstrecken sich bis zwischen die Füsse der Stäbchen und endigen mit einem Kügelchen. Der absteigende Fortsatz ist ebenfalls sehr charakteristisch. Ebenso wie bei dem Erwachsenen, ist er etwas dicker als der der Zapfen-Bipolaren. Er endet nach dem Durchtritt durch die ganze innere plexiforme Schicht mit einem massiven, wenig verzweigten Fuss entweder auf dem Zellkörper einer Ganglienzelle oder auf dem Anfangsstück eines der grossen Protoplasmafortsätze dieser Zellen.

Es bestätigen also die embryonalen Untersuchungen vollkommen R. y Cajal's Entdeckung, dass es zwei verschiedene Arten von Bipolaren giebt, solche, welche für die Zapfen bestimmt sind und solche, welche für die Stäbchen bestimmt sind. Zwischen diesen beiden Arten giebt es keine Uebergangsformen.

D. Ganglienzellen. — Sie differenziren sich zuerst, wie schon eine grosse Anzahl Autoren hervorgehoben hat. Dieser schnellen Entwickelung verdankt in einer schon sehr frühzeitigen

Epoche die innere plexiforme Schicht und die Nervenfasernschicht ihre Bildung. Die Ganglienzellen sind ebenfalls wegen ihrer frühzeitigen Bildung am leichtesten zu färben. In mancher Schicht aus der Retina der neugeborenen Katze und des Hundes imprägnirten sich fast nur diese Zellen und die MÜLLER'schen Fasern. Dasselbe findet sich, wenn man mit Methylenblau nach EHRLICH färbt. Die Ganglienzellen sieht man sich zuerst färben und man findet sie schon bei neugeborenen Hunden und Katzen. Der riesige Typus ist bei Neugeborenen am weitesten ausgebildet und nimmt die Farben am gierigsten auf. Die Fortsätze der riesigen Ganglienzellen, zwei oder mehr an der Zahl, sind dick; sie ziehen seitlich, indem sie stark divergiren und dringen alsbald in die innere plexiforme Schicht ein, deren ganze Dicke sie mit ihren Zweigen durchziehen. Die Zweige, welche den Plexus ausmachen, an dessen Bildung die Amacrinen Theil nehmen, sind sehr lang, ziehen mehr oder weniger horizontal und endigen nach mehrfachen Theilungen frei.

Erst spät bilden sich die Etagen oder parallelen Unterschichten der inneren plexiformen Schicht; sie erscheinen bei der Katze am achten oder zehnten Tag, zur selben Zeit, in der man die kleinen Ganglienzellen und die Amacrinen sich bilden sieht. Neben den Ganglienzellen, welche ihren funktionirenden Fortsatz in die Nervenfaserschicht aussenden, sieht man in derselben Schicht andere Zellen, an denen man niemals eine Spur eines funktionierenden Fortsatzes entdeckt. Man mag diese Zellen wegen ihrer Lage und ihrer Eigenthümlichkeiten untere amacrine oder versprengte Zellen nennen (siehe Abschnitt V).

E. Epitheliale Zellen. — R. Y CAJAL kann nichts wesentlich Neues über diese Zellen dem, was er in seinen vorigen Arbeiten ausgesagt hat, hinzufügen. Es bestätigt sich, dass die lamellösen und fädchenförmigen seitlichen Fortsätze sich nicht später als die Nervenzellen bilden. So sieht man, wenn man zum Beispiel die Retina der neugeborenen Katze ansieht, eine grosse Anzahl Ganglienzellen, Spongioblasten und Stäbchen differenzirt und in besonderen Schichten geordnet, während man an den MÜLLER'schen Fasern kaum eine Spur von Fortsätzen, die sich zwischen die nervösen Elemente schieben, wahrnimmt. Das scheint zu beweisen, dass das Epithel nicht nothwendiger-

weise die Entwickelung der Nervenzellen zu dirigiren braucht, wie es His will.

Noch ein wichtiges Detail hat R. y Cajal aufgefunden. Wenn man die epithelialen Zellen in einer genügend embryonalen Retina untersucht, wie z. B. die der neugeborenen Katze, so sieht man zwei Arten von epithelialen Zellen: 1) die einen, die am zahlreichsten sind, besitzen einen Kern in wechselnder Höhe in der Retina, doch meist in der mittleren Region; 2) die anderen, seltneren und etwas voluminöseren besitzen einen dicken Kern, der hart an der Membrana limitans externa liegt. Dieser Kern der zweiten Art ist nun oftmals doppelt vorhanden. Diese beiden Kerne liegen entweder neben- oder hintereinander, der Länge einer Faser folgend. Man muss die Fasern mit doppeltem Kern als embryonale Zellen im Proliferationsstadium betrachten. Ihnen muss man die Vermehrung der epithelialen Zellen zuschreiben.

II. Ueber besondere Zellen in der Retina der Vögel.

(Assoziations-Spongioblasten, horizontale Spongioblasten.)

Neue Untersuchungen über die Retina der Sperlinge, bei denen dieses Organ überhaupt die höchste Vollendung erreicht zu haben scheint, haben R. y Cajal zur Entdeckung ganz besonderer Elemente geführt, welche ganz und gar den Golgi'schen Zellen oder den Zellen mit kurzem Axenzylinderfortsatz gleichen. Der Kürze halber will er sie horizontale Spongioblasten nennen; dieser Name präjudicirt nichts über ihre physiologische Bedeutung (Taf. I. Fig. 2, *a*, *b*. *c*).

Es handelt sich um ziemlich grosse, birnförmige Zellen, welche in der Schicht der Spongioblasten liegen und zwar gewöhnlich in der äussersten Parthie derselben. Sie besitzen einen einzigen Fortsatz, der sehr kräftig ist und nach unten (innen) absteigt. Sobald er die darunter liegende Schicht erreicht, zerfällt er in einen Strauss von kurzen, massiven varikösen Zweigen. Dieser Strauss, welcher niemals über die erste Etage (Unterschicht) der inneren plexiformen Schicht hinausreicht, ist manch-

mal so rudimentär, dass er aus nur zwei oder mehreren Sprossen besteht, die aus dem Endtheil des Stammes heraustreten.

Ausser diesen Aestchen, welche man als atrophische Protoplasmafortsätze betrachten könnte, besitzen diese Zellen noch einen kräftigen Fortsatz von grosser Länge, den man auf Grund seiner Eigenschaften als Axenzylinderfortsatz betrachten kann.

Dieser Nervenfortsatz entspringt an einer Seite der protoplasmatischen Verzweigung und oft hat er in Folge seiner Mächtigkeit den Anschein, als ob es sich einfach um eine Biegung des absteigenden Stammes handele. Er wendet sich scharf um, um dann in horizontaler Richtung an der äusseren Grenze der äusseren plexiformen Schicht d. h. an der ersten Etage oder Unterschicht derselben entlang zu laufen. Schliesslich löst er sich in eine reiche, elegante Endverzweigung auf, deren Zweige so dicht liegen und so varikös sind, dass das Ganze auf den ersten Blick nur als ein Niederschlag von Chromsilber imponirt.

Eine Betrachtung dieser Verzweigung auf Flachschnitten durch die Retina mit starker Vergrösserung lässt auf das deutlichste ihre Beschaffenheit und Ausdehnung erkennen. Man sieht dass sie in der plexiformen Schicht einen grofsen Raum einnimmt, und dass in kleinen Zwischenräumen, welche sie hier lässt, die absteigenden Stämme der gewöhnlichen Spongioblasten oder amacrinen Zellen liegen. Solche Flachschnitte beweisen ferner, dass die Ausbreitung der Endfortsätze nach allen Richtungen geschieht, dass sie oft enorm weite Strecken durchlaufen, dass ihre Endigungen jedoch stets wieder in die erste oder äussere Etage oder Nebenschicht der plexiformen Schicht sich zurückwenden, um hier frei aufzuhören.

Aus manchen besonders gut gelungenen Präparaten geht hervor, dass diese Fasern offenbar sehr zahlreich sind, und dass ihre Verzweigungen einen flachen kontinuirlichen Plexus bilden, der in der äussersten Zone der äusseren plexiformen Schicht gelegen ist. Nicht selten beobachtet man, dass die Fasern ihre Richtung wechseln, selbst im rechten Wirbel umbiegen und zwar entweder mehr an ihrem Ursprung oder mehr an ihrem Ende vor ihrer Endverzweigung.

Welche Bedeutung mag diesen merkwürdigen Zellen zukommen? Wenn man ihre Gestalt und ihre Lage berücksichtigt, so könnte man sie mit den Spongioblasten identifizieren. Jedoch bieten die Zellen durch das Vorhandensein eines Nervenfort-

satzes, der sich in einer so ausgedehnten Endverzweigung auflöst und ausserdem durch ihre aus kurzen rudimentären Zweigen bestehende Protoplasmaverzweigung ein besonderes Aussehen dar, welches uns zwingt sie als eine besondere Kategorie von retinalen Zellen zu betrachten. Ausserdem lässt sich leicht erkennen, dass diese Zellen durch ihren langen horizontalen Fortsatz sehr den horizontalen Zellen der äusseren plexiformen Schicht gleichen, bei denen R. y Cajal ebenfalls einen langen horizontal verlaufenden Axenzylinderfortsatz, der in eine flache Endverzweigung zerfällt, nachweisen konnte, was von Dogiel und Kallius bestätigt wurde.

Es ist der Schluss zulässig, dass ihre funktionelle Bedeutung darin besteht, Assoziationen zwischen entfernt liegenden Spongioblasten herzustellen. Eine Thatsache spricht zu Gunsten dieser Ansicht, nämlich die, dass die Endverzweigungen der Axenzylinder dieser Zellen sich ausschliesslich in der äussersten Zone der inneren plexiformen Schicht ausbreiten, einer Gegend in der sie nothgedrungen in Kontakt treten müssen mit den absteigenden Stämmen einer grossen Anzahl von Spongioblasten, bevor diese ihre Endverzweigungen bilden.

Es lässt sich schliesslich behaupten, dass diese Zellen sich nicht ausschliesslich bei den Vögeln finden, sondern, dass sie auch bei anderen Wirbelthieren vorkommen. R. y Cajal hat schon vor langer Zeit bei den Reptilien und gewissen Säugethieren solche flache Verzweigungen, die in der äusseren Parthie der molekulären Schicht liegen, beobachtet, da es ihm jedoch damals nicht gelang ihre Ursprungszelle darzustellen, so sah er diese Verzweigungen als besondere protoplasmatische Endverzweigungen von Zellen der Ganglienzellenschicht an.

Neuerdings hat er diese Zellen auch bei dem Huhn und der Taube darstellen können. Jedoch sieht man bei diesen Thieren den langen Axenzylinder und seine freie Endverzweigung, die weniger dicht und ausgedehnter ist als bei den Sperlingen, allein gefärbt.

Dieser horizontale funktionirende Fortsatz ist manchmal so lang, dass er in einzelnen Fällen über mehr als 1 Millimeter Ausdehnung verfolgt werden konnte, ohne dass er in diesem Verlauf eine einzige Kollaterale ausgesendet hätte.

Auf genau senkrechten Schnitten kann man die Endverzweigungen sehr schlecht studiren, da sie nur einen horizon-

talen stark granulirten Zug darstellen. Diese Axenzylinder färben sich auch nach der Ehrlich'schen Methode, jedoch sehr selten, im übrigen zeigt sich der Verlauf derselben völlig übereinstimmend nach der Golgi'schen wie nach der Ehrlich'schen Methode. Die Ursprungszellen oder die Spongioblasten färbt das Methylenblau sehr unvollkommen. Vermittelst der Ehrlich'schen Methode lassen sich noch zwei wichtige Thatsachen feststellen:

1. Dass die horizontalen oder Assoziations-Spongioblasten sehr zahlreich sind;

2. dass sich höchst wahrscheinlich um diese Zellen herum die nervösen Aeste der zentrifugalen Fasern ausbreiten. Im nächsten Abschnitt werden wir uns mit diesem Punkt noch beschäftigen.

Ausser den Assoziations-Spongioblasten ist es R. y Cajal gelungen neuerdings noch einige besondere Zellformen in der Retina der Sperlingsarten zu entdecken. Unter solchen sind zu erwähnen zwei- und dreischichtige Amacrinen (A., deren Fortsätze in zwei oder drei übereinander liegenden Etagen Endbäumchen bilden), welche bei dem Sperling, dem Buchfink und dem Huhn sehr häufig sind. In der Retina der Reptilien, des Huhns und der Ente allein hat R. y Cajal eine sehr merkwürdige Zelle gefunden. Es ist das eine amacrine Zelle von riesigem Leib, einschichtig sich verzweigend mit sehr langen horizontalen Fortsätzen, welche anfangs dick sind, dann schnell sich verjüngen, feiner werden und schliesslich ganz wie Axenzylinder aussehen. Sie sind so lang, dass niemals ihr Ende gefunden werden konnte.

Es kommen bei den Vögeln zwei Arten von horizontalen Zellen vor:

1. ein flacher Typus mit kurzen aufsteigenden protoplasmatischen Verzweigungen und einem langen, in seinem Verlauf sich nicht theilenden Axenzylinder;

2. ein Typus von kleineren dreieckigen oder sternförmigen Zellen, mit protoplasmatischen, horizontalen, sehr langen Fortsätzen und vielleicht einem Axenzylinder der die Charaktere der bei den Säugethieren als äussere oder kleine horizontale beschriebenen Zellen hat.

III. Die centrifugalen Fasern in der Retina der Vögel.

Die Retina der Vögel giebt das beste Material ab zum Studium der zentrifugalen Fasern. Man kann so die beiden Methoden von GOLGI und von EHRLICH am besten vergleichen; denn wenn die GOLGI'sche Methode die besten Resultate von diesen Fasern aus den kleinen Netzhäuten des Finken, Spatzen etc. giebt, so erhält man bei der EHRLICH'schen Methode schönere Bilder, wenn man dickere Netzhäute benutzt, wie schon DOGIEL erwähnt hat, der hauptsächlich an der Netzhaut der Taube gearbeitet hat.

Die zentrifugalen Fasern der Retina, deren Existenz von MONAKOW [1] aus pathologisch-anatomischem Studium schon gefolgert wurde, welche darauf MARTIN [2] aus embryonalen Studien vermuthete, sind von R. Y CAJAL zuerst im Jahre 1888 nachgewiesen worden. [3] In seinen ersten Arbeiten beschrieb er sie als dicke Fasern, welche im Nervus opticus den übrigen Sehnervenfasern untermengt sind, darauf trennen sie sich in der Nervenfaserschicht der Retina von den übrigen Fasern und dringen in schräger oder senkrechter Richtung in die innere plexiforme Schicht ein und lösen sich zwischen den Spongioblasten in eine kleine Anzahl von kurzen Zweigen auf, welche mit einer voluminösen Varikosität endigen.

R. Y CAJAL nahm als wahrscheinliche Hypothese an, um die Bedeutung dieser Fasern zu erklären, dass das Gehirn durch sie eine besondere Aktion auf die Spongioblasten der Retina auszuüben im Stande wäre.

In einer Arbeit über die Struktur der Nervenzellen und die Eigenschaften und Verbindungen ihrer Axenzylinder in der Retina bestritt DOGIEL energisch das Vorkommen von zentrifugalen Axenzylindern. Er erklärte, dass die von R. Y CAJAL beschriebenen Fasern nichts anderes seien als die Axenzylinder bestimmter nervöser Zellen, welche von ihm im Jahre 1888 in der Schicht der inneren Körner entdeckt wurden. Diese be-

---

[1] MONAKOW: *Archiv f. Psychiatrie*, Bd. XX.

[2] MARTIN: *Zeitschrift f. vergleich. Augenheilkunde*, Bd. VII.

[3] CAJAL: Estructura de la retina de las aves. *Revista trim. de Histologia norm y path.* Agosto 1888, *Anat. Anzeiger* 1889, Nr. 4.

sonderen Zellen sollten nach Dogiel protoplasmatische Fortsätze aussenden, welche einen funktionirenden Fortsatz erzeugten, der die innere plexiforme Schicht (die von R. y Cajal beschriebenen Fasern) nach der Schicht der Sehnervenfasern zieht. Ausserdem entstände jeder dieser Axenzylinder nicht aus feinen Spongioblasten, sondern durch die Vereinigung der protoplasmatischen Fortsätze aus mehreren. Das hiesse also wieder die alte längst verlassene Gerlach'sche Hypothese von den interstitiellen protoplasmatischen Netzen hervorholen.

R. y Cajal hat sich in Zusätzen zu der deutschen Uebersetzung seiner Arbeit „Die Retina der Wirbelthiere" gegen die Dogiel'sche Ansicht gewandt und konnte nachweisen, dass man sowohl bei Anwendung des Chromsilbers, als des Methylenblaues die zentrifugalen Fasern frei endigen sieht mit varikösen Verzweigungen zwischen den amacrinen Zellen. Er fügte hinzu, dass diese Verzweigungen zuweilen zu der Entstehung vollständiger Nester Anlass gehen, in denen die Spongioblasten liegen, ähnlich wie Endkörbchen die Purkinje'schen Zellen im Kleinhirn umgeben. Ferner konnte er vermittels der Ehrlich'schen Methode sehen, dass, entgegengesetzt der Ansicht von Dogiel, einige der dicken Endzweige aufsteigen, das pericelluläre Nest verlassen und mit einer Varikosität an der oberen Grenze der Schicht der Spongioblasten frei endigen.

In einer späteren Arbeit giebt Dogiel [1] das Vorkommen der von mir beschriebenen zentrifugalen Fasern zu. Er beschreibt deren nicht eine Art, sondern zwei. 1) Die erste Art ist die von R. y Cajal entdeckte; sie charakterisirt sich dadurch, dass die Fasern bei ihrem Durchtritt durch die innere plexiforme Schicht sich nicht theilen und dass sie an ihrem Ende eine Verzweigung produziren, die um bestimmte amacrine Zellen herum gelegen ist. 2) Die zweite Art dieser Fasern würde allein von Dogiel entdeckt sein; sie sollen oft bei ihrem vertikalen Aufstieg bifurkirt sein, während ihrem Durchtritte durch die innere plexiforme Schicht Kollateralen aussenden und mit einer flachen dichten und varikösen nervösen Verzweigung endigen, welche unterhalb der Schicht der amakrinen Zellen gelegen sei, zwischen ihr und

---

[1] Dogiel: Ein besonderer Typus von Nervenzellen in der mittleren gangliösen Schicht der Vogelretina. *Anat. Anzeiger* 1895, Nr. 23.

der inneren molekulären Schicht. Die Zahl der Fasern dieser Art sei so gross, dass sie unterhalb der inneren plexiformen Schicht einen Plexus bildeten, welchem Dogiel den Namen des Plexus der zentrifugalen Fasern giebt.

Diese Arbeit Dogiel's bedeutet einen Abschnitt, einen Schritt nach der Kontakttheorie hin, die R. y Cajal im Verein mit vielen Gelehrten seit Jahren verfochten hat. Zum erstenmal erscheinen hier in den Arbeiten Dogiel's die Ausdrücke wie nervöse pericelluläre Endigung, freie Endigung etc. Wir können uns zu diesem Wechsel beglückwünschen, der vielleicht zu einer Einigung der Vertreter der Netztheorie und der Kontakttheorie führt.

Neuerdings ist es R. y Cajal gelungen, nach sorgfältigen Färbungen mit Methylenblau seine früheren Behauptungen vollständig aufrecht zu erhalten und da man nach der Bethe'schen Fixierung feine Schnitte anlegen kann, noch eine Anzahl neuer interessanter Details hinzuzufügen.

Wenn man sorgfältig die variköse Endverzweigung der zentrifugalen Fasern der Taube betrachtet, so bemerkt man, dass sie aus drei zusammenhängenden, aber verschiedene Verbindungen eingehenden Theilen besteht:

1. Das pericelluläre Nest.
2. Die unteren oder basilären Zweige.
3. Die aufsteigenden Fasern.

ad 1. Das pericelluläre Nest stellt den Hauptheil der Verzweigung dar. Es besteht aus 2, 3 oder mehreren varikösen Zweigen, die in mehr oder weniger vertikaler Richtung verlaufen, sich zuweilen in ihrem Verlauf dichotomisch theilen und sich eng der Oberfläche der Spongioblasten anschmiegen (Taf. I Fig. 3, 4 u. 5).

Diese Zweige endigen mit einer spindelförmigen oder ellipsoiden Anschwellung, die vollständig frei aufhört, aber im Kontakt mit dem Protoplasma der Zelle steht, wie man mit den stärksten Vergrösserungen (Apochromaten von Zeiss) auf das deutlichste sehen kann. Zuweilen besteht das ganze Nest nur aus zwei ungetheilten Zweigen, welche in vertikaler Richtung an dem Stamm einer Spongioblaste entlang laufen. Solche rudimentäre Nester finden sich zum Beispiel häufig bei dem Huhn und dem Sperling.

ad 2. Die unteren oder basilären Zweige sind oft kurze Kollateralen, welche von der zentrifugalen Faser ausgehen, ehe sie das Endnest bilden. In anderen Fällen sind es Zweige,

welche von dem Nest selbst ausgehen, sich jedoch vor demselben trennen, indem sie mit ihm einen Winkel bilden und in einer gemessenen Entfernung von der Spongioblaste, der die Hauptverzweigung empfängt, aufsteigt. In jedem Falle endigen diese Zweige frei zwischen den benachbarten Spongioblasten, wie man aus Figur 4 u. 5. auf Tafel I ersehen kann.

ad 3. Die aufsteigenden oder langen Fasern endlich sind für gewöhnlich nur einmal, selten als zwei oder drei vorhanden; gewöhnlich entspringen sie aus dem Netz selbst, welches sie im Niveau der Spongioblaste verlassen und sie erheben sich bis zur oberen Grenze der Schicht der amacrinen Zellen, um hier mit einer Varikosität oder mit einer Bifurkation zu endigen (Taf. I Fig. 5, *r*). Diese Fasern fehlen gewöhnlich bei den Sperlings- und Hühnerarten.

Eine genaue Betrachtung der Endverzweigung der zentrifugalen Fasern lehrt also auf das Unzweifelhafteste, dass die Endzweige nicht nur ein Nest um die Zellen bilden, sondern dass sie sich auch durch ihre basilären Fasern in Beziehung setzen zu anderen Spongioblasten, durch ihre aufsteigenden kurzen, oder ihre aufsteigenden langen Fasern.

Die Thatsache, welche R. y Cajal schon in früheren Publikationen ausgesprochen hat, dass die Zweige der zentrifugalen Fasern sich ausschliesslich in der Schicht der Spongioblasten verzweigen, ohne dass man sie jemals in die Schicht der bipolaren Zellen hinüberreichen sieht, giebt für eine von ihm früher schon ausgesprochene Ansicht eine Stütze ab. Er glaubt, dass in der That die Spongioblasten ein wichtiges Glied in einer leitenden Kette bilden. Die Spongioblasten leiten den durch die zentrifugalen Fasern erhaltenen Reiz vom Gehirn aus weiter auf die Verbindung, welche zwischen den protoplasmatischen Verzweigungen der Ganglienzellen und dem absteigenden Büschel der bipolaren Zellen.

Welches sind nun die besonderen Zellen, um die herum die Endverzweigung der zentrifugalen Fasern hauptsächlich sich ansetzt? Dogiel vermuthet in seiner letzten Arbeit über die Retina der Vögel, dass die eingeschlossenen Zellen keine Zellen mit langem Axenzylinderfortsatz (seine Ganglienzellen der inneren Körner) sind, sondern eine Art Amacrine, dessen absteigende

Fortsätze sich in verschiedener Höhe in der inneren plexiformen Schicht ausbreiten.

Wenn man eine grosse Anzahl von Präparaten aus der Retina der Vögel, die nach der Ehrlich'schen Methode gefärbt sind, betrachtet, so lassen sich vier verschiedene Bilder von zentrifugalen Fasern unterscheiden.

1. In einer grossen Anzahl von Schnitten färben sich die Fasern und ihre Verzweigungen isolirt, das heisst die Spongioblasten, mit denen sie in Beziehung stehen, haben sich nicht gefärbt. An solchen Präparaten kann man natürlich am besten die Art der Endverzweigung studiren. Diese Unabhängigkeit der Färbung der zwei Arten von Zellen beweist auch am besten die morphologische Unabhängigkeit der eingeschlossenen Zellen von den zentrifugalen Fasern.

2. In einigen Fällen färben sich die Verzweigungen zugleich mit den Spongioblasten, welche sie umgeben, und zwar mit derselben Intensität. Dieses giebt den merkwürdigen Anblick, als wenn Anostomosen zwischen den protoplasmatischen Fortsätzen und den nervösen Verzweigungen beständen, was selbst so ausgezeichnete Forscher wie Dogiel irregeleitet hat.

3. In den meisten Fällen färben sich die zentrifugalen Fasern intensiv und die eingeschlossenen Spongioblasten schwach blau. Wenn man solche Bilder mit schwacher Vergrösserung ansieht, so kann man noch an Anastomosen glauben, aber mit einer homogenen Immersion lässt sich auf das klarste die Unabhängigkeit der beiden Gebilde, die sich berühren, nachweisen.

4. In einer grossen Anzahl von Präparaten glückt es endlich, aber immer nur ganz blass, die Spongioblasten allein zu färben. Man überzeugt sich dann, dass es sich um längliche, kleine, euterförmige Zellen handelt, deren langes Fussstück mit der Berührung der inneren plexiformen Zone aufhört (Taf. I Fig. 3, *l*). Dieser Theil der Zelle erscheint immer sehr blass, doch mit dem Apochromaten kann man stets zwei wichtige Faktoren hier feststellen:

1. Erstens überzeugt man sich, dass niemals ein Zweig, der für die verschiedenen Etagen der inneren plexiformen Schicht bestimmt ist, von dem Fuss dieser Spongioblaste ausgeht. Daraus kann man schliessen, dass es sich niemals um diffuse oder Schichtenspongioblasten handelt oder um die Dogiel'schen Zellen.

2. Ferner sieht man hier und da von dem Fuss des einge-

schlossenen Zellkörpers einen oder mehrere kurze, knotige Fortsätze und eine horizontale lange Faser ausgehen, welche letztere ein echter Axenzylinder zu sein scheint (Taf. I Fig. 6, *e*). Wenn man diese eigenthümlichen Zellen mit den Assoziations-Spongioblasten vergleicht, welche R. y Cajal in der Retina der Vögel entdeckt hat, so verschwinden alle Zweifel.

Es setzt sich also das pericelluläre Nest, welches von den Verzweigungen der zentrifugalen Fasern gebildet wird, in Beziehung zu dem Körper und dem absteigenden Stamm der horizontalen oder Assoziations-Spongioblasten. Die übrigen Zweige, welche aus dieser Vereinigung hervorgehen, sind für die gewöhnlichen Spongioblasten bestimmt.

Dogiel hat schon hervorgehoben, dass eine zentrifugale Faser zwei Nester bauen kann, demnach also in Beziehung zu zwei der besonderen amacrinen Zellen treten kann. In solchem Falle liegen die Assoziations-Spongioblasten, welche in Beziehung zu denselben Nervenfasern treten, gewöhnlich nahe beieinander.

Kommen die zentrifugalen Fasern in der ganzen Retina oder nur in bestimmten Regionen vor? R. y Cajal kann, gestützt auf seine Imprägnationen nach der Golgi'schen Methode bei den Sperlingen behaupten, dafs diese Fasern in der ganzen Ausdehnung der Retina verbreitet sind, und dafs sie in der Peripherie und am Rande der Faser nicht nur nicht fehlen, sondern sogar hier recht zahlreich sind. Auch in den Parthieen, in denen die Retina an Dicke zunimmt, sind die Assoziations-Spongioblasten und ihre nervösen Endverzweigungen sehr lang und sehr zahlreich.

Nach den Beschreibungen von Dogiel soll eine Myelinscheide mit Ranvier'schen Einschnürungen diese und eine grosse Anzahl von anderen Fasern in der Retina umgeben. R. y Cajal kann diesen Befund nicht bestätigen. Weder mit Osmium noch mit der Weigert-Pal'schen Methode konnte er in der Retina der Vögel in der Höhe der inneren plexiformen Schicht oder den Spongioblasten die kleinste Spur einer Myelinscheide entdecken. Auch sieht man bei den stärksten Vergrösserungen mit dem Apochromaten in den Präparaten nach Ehrlich nicht die geringste doppelte Kontur an diesen Fasern.

Da uns so die innigen Beziehungen zwischen den Assoziations-Spongioblasten und den zentrifugalen Fasern bekannt sind,

warf sich die Frage auf, welche Rolle die Assoziations-Spongioblasten spielen. Die Beantwortung einer Frage dieser Art ist bei dem jetzigen Stand unserer Wissenschaft noch recht schwierig, um so mehr, als wir die physiologische Bedeutung sowohl der gewöhnlichen Spongioblasten als der zentrifugalen Fasern nicht kennen. Jedenfalls scheint eine Thatsache, welche allerdings keineswegs das Wesentliche der Funktion, sondern nur eine Form erklärt, aus Obigem hervorzugehen: dass durch die Vermittelung der Assoziations-Spongioblasten (deren Endverzweigung eine grosse Anzahl von gewöhnlichen Spongioblasten durch Kontakt an ihrem Fussende verbindet) die zentrifugalen Fasern ihren Reiz auf beträchtliche Gruppen von weit auseinanderliegenden gewöhnlichen Spongioblasten übermitteln.

Wie steht es nun mit der zweiten Art der neuerdings von Dogiel beschriebenen zentrifugalen Fasern? R. y Cajal's Beobachtungen sind in dieser Hinsicht nicht beweisend. Man findet in der That manchmal in der Retina der Taube etwas feinere Fasern, als die gewöhnlichen zentrifugalen, welche das Eigenthümliche haben, dass sie sich bei ihrem Durchgang durch die innere plexiforme Schicht im rechten Winkel theilen (Taf. I Fig. 3, *g*). Aber es schien, als wenn sie nach ihrer Ankunft unter den amacrinen Zellen sich ebenso verhielten wie die anderen. Ausserdem hat R. y Cajal diese bifurkirten Fasern weder bei dem Sperling noch bei dem Huhn noch bei der Ente getroffen. Die Beschreibung von Dogiel kann R. y Cajal Zweifel nicht heben; denn in seiner ersten Arbeit [1] beschreibt Dogiel die Endverzweigung der Fasern als bestehend aus kurzen knotigen Zweigen, welche zwischen sich kleine schmale Stellen lassen; in seiner letzten Publikation [2] stellt er sie dar bestehend aus langen dichotomisch geteilten Zweigen, welche längs und über den protoplasmatischen Fortsätzen besonderer Spongioblasten endigen.

Sollten diese zentrifugalen Fasern der zweiten Art vielleicht zufällig die Enden der Axenzylinder R. y Cajal's Assoziations-Spongioblasten sein und sollte Dogiel der Zusammenhang mit den Assoziations-Spongioblasten entgangen sein? Anfangs war R. y Cajal dieser Ansicht, aber auf Grund der letzteren Beschreibung von Dogiel ist er davon abgekommen. Es bedarf hier jedenfalls neuer Untersuchungen.

---

[1] Dogiel: Die Retina der Vögel, *Arch. f. mikrosk. Anat.* Bd. XLIV, 1894.

[2] Dogiel: *Anat. Anzeiger,* 1895.

IV. Ueber sternförmige Zellen in der Schicht der bipolaren Zellen bei den Vögeln.

In seiner Arbeit „Die Retina der Wirbelthiere“ hat R. y Cajal bei Beschreibung der inneren Körner der Fische einzelne kleine sternförmige Zellen mit mehreren Fortsätzen erwähnt, wovon die einen aufsteigen und sich in der äusseren molekulären Schicht verzweigen, die anderen absteigen und sich in der inneren molekulären Schicht ausbreiten. Bei den anderen Wirbelthieren hatte er niemals etwas Aehnliches gesehen oder die Zellen zeigten sich bei ihnen zu undeutlich gefärbt.

Neuerdings ist es ihm nun gelungen, in der Retina des Sperlings mehrere Exemplare dieser Zellen zu färben, deren Sitz in wechselnder Höhe in der Schicht der bipolaren Zellen liegt. Ihre Form ist abwechselnd, bald spindelförmig, bald dreieckig, oder sternförmig. Aus dem Gipfel oder den Seiten des Körpers gehen ein, zwei oder drei Zweige ab, welche sich in ihrem Verlauf vielfach theilen und nach der äusseren plexiformen Schicht aufsteigen, wo sie unterhalb der Füsse der Stäbchen und Zapfen und manchmal zwischen ihnen endigen. Die absteigenden Fortsätze, verschieden an der Zahl, gehen manchmal zuerst in horizontaler Richtung, um sich dann erst nach unten zu wenden. Sie verzweigen sich in mannigfacher Weise zwischen den Körpern der bipolaren Zellen und endigen, indem sie sich mit kurzen Zweigen an die Oberfläche der Bipolaren ansetzen. Einige derselben steigen bis zu den Grenzen der bipolaren Zellen hinab und zuweilen noch tiefer. Doch niemals konnte R. y Cajal solche Zweige bis in die innere plexiforme Schicht verfolgen.

Die Bedeutung dieser merkwürdigen Zellen ist ihm noch nicht klar und es bedarf noch weiterer Studien, ehe man sich über ihre physiologische Rolle äussern darf.

V. Ueber versprengte Spongioblasten.

Unter den Zellen der Ganglienzellenschicht, die sich niemals vollständig nach der Ehrlich'schen Methode färben, dagegen sich konstant nach Golgi imprägniren, finden sich einige kleine, euterförmige Zellen, deren aufsteigender Fortsatz sich in einer

der unteren Etagen der inneren plexiformen Schicht in eine prächtige, flache Verzweigung mit feinen Zweigen auflöst, die so varikös und dicht ist, dass der dadurch gebildete Plexus vielleicht der feinste und dichteste in allen nervösen Organen ist (Taf. I Fig. 2; *j*, *j*).

Bei früheren Untersuchungen war R. y Cajal schon aufgefallen, dass sich der Axenzylinder dieser Zellen so äusserst selten färbte. Er schrieb diesen Umstand zuerst einer zu starken Härtung zu. Aber je mehr Präparate er machte, um so zweifelhafter wurde er. Er hat es desshalb unternommen, die kleine Anzahl von Zellen dieser Art zu untersuchen, bei denen sich ein absteigender Fortsatz zeigte, und da ergab sich denn ein Irrthum, denn immer waren zugleich mit solchen Zellen die epithelialen Zellen imprägnirt. Dagegen fand sich bei rein imprägnirten und isolirt gefärbten Zellen, dass niemals ein absteigender Fortsatz vorhanden war. Bei fortgesetzten Studien in der Retina der Taube und des Huhns, besonders bei Anwendung des Aufrollens, wobei unregelmässige Niederschläge vermieden werden, hat er dann diese Zellen sehr häufig gesehen und sich überzeugt, dass niemals bei denselben ein Axenzylinder vorkommt. Dagegen fanden sich bei allen mittleren und grossen Ganglienzellen dieser Schicht in diesen Netzhäuten sehr schöne Axenzylinder gefärbt. Auch in der Retina der Katze, des Hundes vom 4. bis zum 10. Tag lassen sich solche kleine Zellen in der Ganglienzellenschicht wahrnehmen; sie zeigen ebenfalls keine Axenzylinder. Endlich sieht man auch in der Retina der Vögel, welche mit Methylenblau gefärbt ist, in der Fläche immer einige Zellen von geringen Dimensionen, deren Zusammenhang mit Sehnervenfasern nicht auffindbar ist.

Aus diesen Beobachtungen lässt sich schliessen, dass die Schicht der Ganglienzellen zwei Arten von Zellen besitzt: 1. die hinlänglich bekannten Ganglienzellen selbst; 2. gewisse Spongioblasten, mit feinem, dichten Endbüschel, welche wir nach Analogie anderer Zellen in der Retina, welche ihren eigentlichen Sitz verlassen haben, als versprengte Zellen betrachten und diese Zellen also als untere oder versprengte Amacrine bezeichnen.

Obgleich R. y Cajal's Studien hierüber noch nicht beendet sind, so lässt sich doch behaupten, dass diese versprengten amacrinen Zellen in der Retina der Fische, der Frösche, der Reptilien, der

Vögel und der Säugethiere vorkommen. Bei den Vögeln sind sie jedoch am häufigsten und am leichtesten zu färben.

Die Versprengung von Nervenzellen ist nicht unbekannt in der Wissenschaft. Schon Dogiel sprach davon bei den Ganglienzellen und den bipolaren Zellen, ohne jedoch eine Erklärung von dieser Thatsache zu geben. R. y Cajal hat ähnliche Wanderungen nicht nur bei den letztgenannten Zellen nachgewiesen, sondern auch bei gewissen Spongioblasten, welche in der Retina der Fische und der Säugethiere anstatt an ihrem gewöhnlichen Platz in verschiedener Höhe in der inneren plexiformen Schicht sich fanden, und neuerdings ist es ihm sogar gelungen, bei den Vögeln Dogiel'sche Zellen (Ganglienzellen) aus der inneren Körnerschicht mitten in der inneren plexiformen Schicht zu sehen. Die Erklärung für diese merkwürdigen Thatsachen hat R. y Cajal zuerst in seinem Buch „Die Retina der Wirbelthiere" gegeben. Er sagte da: Für die Erkennung der Natur der Nervenzellen darf man sich nicht so sehr an die Lage des Zellkörpers halten, welche variieren kann, sondern das Ausschlaggebende sind die Lage und die Beziehungen der protoplasmatischen Fortsätze und des Axenzylinders.

Nach dieser Regel darf man die Zellen ohne absteigenden Fortsatz in der Ganglienzellschicht nicht als Zellen von einer besonderen physiologischen Bedeutung betrachten, sondern nur als versprengte Spongioblasten.

In einer schönen Arbeit über die Retina der Cephalopoden hat Lenhossek neuerdings auf Grund obiger Definition bestimmte Zellen in der Retina dieser Tiere ihrer Natur nach erkennen können, obgleich sie den gewöhnlichen Ort gewechselt hatten. So erkannte Lenhossek die Repräsentanten der bipolaren Zellen in dieser Retina, obgleich sie anstatt unter den Fussenden der Zapfen sich darüber befanden. Er konnte auch den Charakter der amacrinen Zellen in dieser Retina erkennen, obgleich ihr Zellkörper eine ganz andere Lage hatte, als wie bei den Säugethieren, sich aber die typische Lage und die Beziehung der Fortsätze erhalten hatten. Er hat schliesslich auch erkannt, dass die Amacrinen der Cephalopoden in Kontakt treten mit den freien Endverästelungen der zentrifugalen Fasern.

VI. Die Stäbchen und Zapfen der Vögel.

Bei neueren Untersuchungen nach der Ehrlich'schen von Bethe vervollkommneten Methode ist es R. y Cajal gelungen, häufig in der Retina der Taube und des Huhns die epithelialen und die Sehzellen zu färben.

Die Müller'schen Fasern zeigen dieselben Eigenschaften, wie bei Imprägnationen mit Chromsilber, aber ihre Färbung ist unvollständig und ihre lamellösen kollateralen Fortsätze sind so blass, dass man ihre Konturen nicht erkennen kann.

An den Stäbchen und Zapfen lässt sich eine interessante Thatsache konstatiren; man bemerkt nämlich zwei Lagen oder Ebenen von Füssen, mit anderen Worten zwei übereinander gelagerte Reihen von unteren Anschwellungen der Sehzellen. Die obere Reihe gehört den Stäbchen, die untere den Zapfen an. Die von den Anschwellungen ausgehenden Fibrillen sind sehr blass, färben sich selten und können nicht, wie bei Präparaten nach Golgi, bis an ihr Ende verfolgt werden. Dennoch war es manchmal möglich zu beobachten, dass diese basilären Apendices kurz sind und frei mit einer feinen Varikosität endigen.

VII. Ueber die Anastomosen der protoplasmatischen Verzweigungen.

In mehreren Arbeiten über die Struktur der nervösen Zentren und in seinen Studien über den Bau der Retina hat R. y Cajal die Lehre von Golgi betreffend die freie Endigung der dendritischen Fortsätze der Nervenzellen verfochten. Eine grosse Anzahl von Autoren, Histologen und Embryologen, His, Forel, Kölliker, van Gehuchten, Retzius, v. Lenhossek, Held, Tartuferi etc. haben sich in gleichem Sinne ausgesprochen. In allen Präparaten, selbst bei Zellen, bei denen die nervösen und protoplasmatischen Fortsätze sehr fein sind und sehr dichte Plexus bilden, so dass zu ihrer Entwirrung die stärkeren Objektive nöthig sind, lässt sich diese Unabhängigkeit nachweisen. In seinen Arbeiten über die Retina hat R. y Cajal versucht nachzuweisen, zu welchen Irrthümern die ausschliessliche Anwendung der Ehrlich'schen Methode führen kann. Ferner hat er die Ansichten Dogiel's bekämpft, welcher nach Färbungen mit Methylenblau glaubte,

nicht nur zwischen den dendritischen Fortsätzen der Ganglienzellen, sondern auch zwischen den nervösen Verzweigungen (Plexus der Füsse der Bipolaren, pericelluläre Verzweigungen der zentrifugalen Fasern) Anastomosen gesehen zu haben. Wir konnten uns dagegen sowohl nach Anwendung der Golgi'schen als der Ehrlich'schen Methode auf das Bestimmteste überzeugen, dass nirgends in der Retina weder nervöse Netze noch protoplasmatische Anastomosen vorkommen.

Kallius äussert sich über die Frage der Anastomosen nicht bestimmt. Aber an den meisten Stellen seiner Arbeit spricht er sich eher für das Fehlen der protoplasmatischen Rasen aus. Er glaubt eine Kontinuität zwischen einer Endkugel eines Stäbchens und einem Zweig einer Bipolare gesehen zu haben. Das wäre also ein Fall von Kontinuität! bei unzähligen Fällen, wo man die Unabhängigkeit der Sehzellen mit den Bipolaren, welche eine Artikulation bilden, nachweisen konnte. Und schliesslich kann in dem einen Fall kein Irrthum vorliegen? Eine Uebereinanderlagerung, ein Kontakt zweier Endzweige lässt sich so leicht mit einer Kontinuität verwechseln.

Unter den Autoren, welche neuerdings das Methylenblau angewendet haben, ist Bonin zu nennen. Dieser Autor hebt die grosse Schwierigkeit hervor, die Anastomosen zwischen den dendritischen Fortsätzen nachzuweisen, was nur bei Betrachtung der Präparate mit den stärksten Immersions-Objektiven möglich sei. „Bei Betrachtung der Dendriten mit starken, trockenen Objektiven,“ sagt Bonin, „sieht man in vielen Fällen, dass man es mit mehr oder weniger verschnürten, aber unabhängigen Fasern zu thun hat, und bei sorgfältiger Beobachtung kann keine Rede sein von den zahlreichen Anastomosen, welche Dogiel auf seinen Tafeln abbildet. Oft sieht man aber auch protoplasmatische Fortsätze, welche nervöse Zellen vereinigen. Wenn man aber letztere mit einer homogenen Oelimmersion betrachtet, so ermittelt man, dass es sich niemals um eine substantielle Verbindung handelt, sondern bloss um ein Nebeneinander- oder Uebereinanderlagern.“

Aehnlich äussert sich Renaut: „Jedenfalls geschieht die Artikulation in der überwiegenden Anzahl von Fällen durch einfaches Aneinanderlagern.“

[Ramon y Cajal verbreitet sich alsdann ausführlich über die Kunstprodukte, welche durch die Fixationsmittel nach Färbungen

mit Methylenblau entstehen. Als solche sind anzusehen viele dieser Varikositäten an den Fortsätzen und Vakuolen und Farbenanhäufungen im Zellleib.]

Erklärung der Figuren.

Figur 1. — Schnitt durch die Retina der neugeborenen Katze. — Golgi'sche Methode, doppelte Imprägnation, Aufrollung. — *a* Epitheliale Zelle mit zwei Kernen hintereinander; a_2 epitheliale Zelle mit zwei Kernen nebeneinander; *b* epitheliale Zelle mit peripher gelegenem Kern; *c* gewöhnliche epitheliale Zellen, deren Kern in den mittleren Parthieen liegt; *d* embryonaler Zapfen im unipolären Stadium; *e* Stäbchen in derselben Phase; *f* Stäbchen, dessen Leib tief gelegen ist; *g* Zapfen im bi-unipolaren Stadium; *h* amacrine Zelle; *i* Ganglienzelle; *j* versprengte Amacrine; *k* embryonaler Zapfen mit einem Kern in der Nähe der äusseren plexiformen Schicht; k^1 Stäbchen mit analogen Charakteren; *l* embryonale horizontale Zelle.

Figur 2. — Ein Schnitt durch die Retina des Sperlings. — In diesem Schnitt finden sich die Assoziations-Spongioblasten und verschiedenartige Zellen, welche in der Retina der Sperlingsarten gefunden wurden, vereinigt. *a* Assoziations-Amacrine mit kurzem Fortsatz; *b* ebensolche mit langem Fortsatz; *c* Entstehungspunkt des funktionirenden Fortsatzes; *e* dessen abgeflachte Endverzweigung; *g* amacrine Zelle mit feinem dichtem Endbüschel; *h* Endverzweigung der von den horizontalen Zellen ausgehenden Nervenfasern; *i* flache horizontale Zelle, von der vielleicht die eben genannten Nervenfasern ausgehen; *j* versprengte amacrine Zellen; *l* zweieinschichtige Amacrine mit langen Aesten; *m* dreischichtige Amacrine; *n* grosse amacrine Zelle, deren Fortsätze schliesslich so fein werden wie Axenzylinder.

Figur 3. — Retina der Taube. — Färbung mit der Ehrlich-Dogiel'schen Methode. Die zentrifugalen Fasern haben sich dunkelblau gefärbt, die eingeschlossenen Amacrinen sind blass; *d* Dogiel'sche nervöse Zelle; *e* eingeschlossene Amacrine isolirt gefärbt; a_2 eingeschlossene Amacrine mit nervöser Endverzweigung; *h* aufsteigende Faser für die höchstgelegenen Spongioblasten; *f* Stamm einer zentrifugalen Faser; *g* zentrifugale Faser mit Bifurkation.

Figur 4 u. 5. — Centrifugale Fasern aus der Retina der Taube. — Man sieht sehr deutlich, dass ihre Zweige frei endigen. — *n* Eingeschlossene Spongioblaste; *p* kurze aufsteigende Fasern; *g* lange aufsteigende Fasern; *r* lange aufsteigende Faser mit einer Bifurcation an der Grenze der bi-unipolaren Zellen.

Figur 6. — Umhüllte amacrine Zellen oder Spongioblasten. — Retina der Taube. — Sie färben sich mit Methylenblau nur schwach; man sieht trotzdem deutlich die dicken und die kurzen protoplasmatischen Fortsätze *m* und einem langen horizontalen Fortsatz *l*. Bei *o* zeigt eine der Zellen eine Vacuole, welche die Zellenmembran abgehoben hat.

Der Akkommodationsfleck.

Von

Dr. R. A. Reddingius (Den Haag).

Die Tension der Augen scheint beim Nahesehen grösser zu sein, als beim Sehen in die Ferne. Ob diese Zunahme von der Kontraktion der Innen- oder der Aussen-Augenmuskeln herstammt, scheint zweifelhaft zu sein. Zu entscheiden wäre diese Frage durch tonometrische Bestimmungen bei starker Konvergenz, vor und nach Atropineinträufelung.

Panas sagt[1]: „La part qui revient aux muscles extrinsèques, plus particulièrement à ceux de la convergence ne saurait être niée. Tous ceux qui se sont livrés à la tonométrie savent que chaque fois que ces muscles se contractent, l'œil, de mou qu'il était, devient momentanément dur et comme glaucomateux, preuve qu'ils excercent une compression sur le contenu du globe."

Bitzos[2] nennt die erhöhte Tension beim Sehen in der Nähe eine in jetziger Zeit wohlbekannte Thatsache.

Weiter finde ich bei Hock[3]: „. . . . . die Kontraktion der interioren Augenmuskeln, des Ciliarmuskels und der Irismuskeln haben keinen Einfluss auf die Veränderung des intraokulären Druckes."

Landois sagt[4]: „Akkommodirt man möglichst stark gegen eine weisse Fläche, so erscheint in der Mitte zuerst ein kleiner, heller, zitternder Schimmer, in dessen Mitte ein rauchbrauner, erbsengrosser Fleck auftaucht. Bringe ich äusserlich am Bulbus noch einen Druck an, so wird dieser Fleck viel deutlicher. Hat man das Phänomen einmal erkannt, so sieht man nun auch lediglich bei einem Seitendruck am geöffneten Auge mitten im Gesichtsfelde einen helleren Fleck, gleichfalls ein Beweis, dass auch bei Akkommodation der intraokuläre Druck steigt."

Auch von Aubert wird jener Fleck als Druckphänomen betrachtet.[5]

Bei möglichst starker Akkommodation sind sowohl die in-

---

[1] *Traité d. Malad. d. Yeux.* 1894. I, S. 161. [2] *Annales d'Oculist.* Oktober 1895. S. 257. [3] *Propaed. d. Augenheilk.* 1887. S. 245. [4] *Lehrbuch d. Physiol. d. M.* 1889. S. 883. [5] *Handbuch d. ges. Augenheilk.* 1876. Bd. II, 2, S. 569.

terioren als die exterioren Augenmuskeln kontrahirt. Ich stellte mir die Frage, ob der sogenannte Akkommodationsfleck vielleicht seine Ursache findet in dem Druck, den die exterioren Augenmuskeln auf den Bulbus ausüben.

Uebrigens sehe ich den Akkommodationsfleck ganz anders als Landois. Der Fleck besteht bei mir aus zwei Theilen, wovon besonders auf dem rechten Auge bisweilen nur der eine gesehen wird. Sie bilden eine Figur die einem Hyperbolen

Linkes Auge



Rechtes Auge



ähnlich ist. Der Fixationspunkt, der bei mir nicht verfinstert wird, liegt zwischen beiden Theilen, und die Achse hat eine geringe Steigung aus der Horizontalen nach oben und nasalwärts. Auf dem linken Auge besteht ganz dieselbe Figur, nur ist sie etwas deutlicher.

Druck auf dem Auge macht die (grauen) Flecke deutlicher, und ruft bei mir, wenn nur der eine Theil des Fleckes bemerkbar war, auch den andern Theil hervor. An welcher Stelle auch der Druck auf dem Auge ausgeübt wird, immer ist der mehr nach unten erscheinende Fleck am deutlichsten. Bisweilen kann ich auch dabei ein plötzliches Verschwinden der Flecke, im selben Tempo als der Pulsschlag, bemerken.

Um zu entscheiden, ob diese Flecke wirklich durch die Akkommodation entstehen, träufelte ich beide Augen mit Homatropinlösung ein. Da konnte ich nun, auch schon als nur noch eine Parese da war, konstatiren, dass die Flecke, die ich anders leicht bei starker Einspannung auf einem Stück weissen Papiere hervorrufen kann, jetzt nicht erschienen und nur durch Fingerdruck hervorzurufen waren. Und doch bekam ich bei dieser starken Einspannung die starke Konvergenz ebenso gut als sonst; nur war dabei sehr eigenthümlich, dass das einigermaassen peinliche Gefühl, das ich bei dieser starken Einspannung immer wahrnehmen kann, jetzt nicht da war, und dass dafür sehr deutlich ein Gefühl der Machtlosigkeit an die Stelle getreten war.

Ueber recht- und rückläufige Stirnschrift.

Von

HERMANN WEGENER

in Rostock.

Unter dem Titel „Ueber krankhafte Dissoziation der Vorstellungen“ veröffentlichte G. WOLFF, *Zeitschr. f. Psychol.*, Bd. XV, Heft 1 und 2, neue Untersuchungen des bekannten Falles VOIT, welche von ihm in der psychiatrischen Klinik zu Würzburg angestellt wurden. Dieselben bilden eine systematisch durchgeführte Prüfung der geistigen Fähigkeiten des Kranken und enthalten neben der Bestätigung der von GRASHEY und SOMMER gemachten Beobachtungen eine Reihe neuer, bis dahin nicht bekannter Intelligenzdefekte VOITS. Dieselben bestehen nach WOLFF darin, dass der Patient an einer eigenthümlichen Schwäche in der Reproduktion von Erinnerungsvorstellungen leidet, so dass er in allen Fällen, in denen der normale Mensch sich der Erinnerungsbilder bedient, die direkte Wahrnehmung zu Hülfe rufen muss. „VOIT ist der Mensch der direkten sinnlichen Wahrnehmung“, in welchem ohne die sinnliche Stütze keine Vorstellung aufzutauchen vermag. Mit Hülfe dieser Thatsache wird die Eigenthümlichkeit VOIT's, nur durch Vermittelung gleichzeitiger Schreibbewegungen die Aussprache der Wörter finden zu können, in der Weise erklärt, dass die Schreibbewegungen im Grunde nichts anderes sind als eine sinnliche Stütze, welche die zur Namenfindung nöthigen Vorstellungen erzeugt. Mit dieser Erklärung ist die Frage nach der Art der Vorstellung, die der Schreibbewegung zu Grunde liegt, auf das Engste verknüpft. Während die von GRASHEY aufgestellte Theorie das Vorhandensein einer Klangvorstellung zur

Voraussetzung hat, ist Wolff der Ansicht, dass offenbar eine Schriftvorstellung beim Anblicke des Objektes auftaucht, und zwar wahrscheinlich eine motorische Vorstellung, die der Schreibbewegung. Diese Auffassung, welche zugleich diejenigen Beobachtungen am Kranken, die mit der Theorie Grashey's schwer vereinbar erscheinen, erklärt, stützt sich auf eine von Wolff gemachte Beobachtung, dass nämlich Voit auf ein auf seine Stirn gelegtes Blatt Papier nicht rückläufig, also keine Spiegelschrift, schreibt. Nach der Ansicht Wolff's ist das Auftreten von Spiegelschrift bei Stirnschrift eine allgemein zu beobachtende Erscheinung. „Jedermann kann an sich die Beobachtung machen, dass er unter bestimmten Umständen auch mit der rechten Hand Spiegelschrift schreibt. Legt man sich das Papier auf die Stirn und schreibt man völlig unbefangen ein Wort mit der rechten Hand darauf, so wird man bei Betrachtung des Geschriebenen, vielleicht mit grosser Ueberraschung, wahrnehmen, dass man in Spiegelschrift geschrieben hat. Voit nun schreibt in allen solchen Fällen immer richtig, niemals in Spiegelschrift, verhält sich hierin also anders wie die meisten Menschen.“ Aus dieser Beobachtung schliesst Wolff, dass bei dem Kranken die Vorstellung der Schreibbewegung bei der Wortfindung das ausschlaggebende Element ist, wenn er auch zugiebt, dass die optische Vorstellung „vielleicht nicht ganz fehlt.“

Die Zurückführung der fraglichen Erscheinungen auf in erster Linie motorische Vorstellungen stösst indessen auf manche Schwierigkeiten. Es sei zunächst an die auch von Wolff erwähnten Thatsachen erinnert, dass „bei unserem Kranken die Wahrnehmungsfähigkeit aus motorischen Vorstellungen nicht gesteigert, sondern herabgesetzt“ ist. Voit kann niemals, wenn seine Hand von Fremden geführt wird, einen passiv von ihm geschriebenen Buchstaben erkennen, während dies bei normalen Menschen in der Regel derFall ist, wie er auch nicht im Stande ist, einen von „fremder Hand auf die Haut geschriebenen Buchstaben“ zu lesen. Das grösste Gewicht bei der Entscheidung dieser Frage ist aber nach meiner Ansicht auf die Thatsache zu legen, dass Voit's rechtläufige Stirnschrift keineswegs, wie Wolff meint, eine Ausnahmestellung einnimmt. Er schreibt unter Anderem: „Es bliebe nur noch die Schwierigkeit, die sich der schematischen Darstellung dessen, was Voit im Gegensatze zum gewöhnlichen Menschen kann, entgegenstellt.“

Gerade dieser vermeintliche Gegensatz zwischen Voit und normalen Personen ist es aber, der Wolff „das Zurücktreten optischer Schriftvorstellungen bei seinen Wortfindungen sehr wahrscheinlich macht.“ Aus diesem Grunde ist die Beantwortung der Frage, ob normale Personen auf der Stirn rechtläufig oder Spiegelschrift schreiben, von Bedeutung. Eine Untersuchung meines Bekanntenkreises ergab die überraschende Thatsache, dass keineswegs „Jedermann“ oder auch nur die „meisten“ Menschen rückläufige Stirnschrift schreiben. Von sämmtlichen Personen, deren Zahl ich allerdings nicht gemerkt habe, da diese Untersuchung der vorläufigen Orientirung diente, schrieben nur zwei, ein Herr und eine Dame, auf der Stirn Spiegelschrift. Um die Wahrnehmung des geschriebenen Wortes durch die Hautempfindung der Stirn auszuschliessen, wurde in diesen und allen späteren Fällen eine Unterlage benutzt. Bei jeder Prüfung wurde auf schnelle Ausführung des Schreibversuches gedrungen. Da man diesen erwachsenen Versuchspersonen vorwerfen könnte, sie seien nicht ganz „unbefangen“ gewesen, so galt es, geeignetere Untersuchungsobjekte zu finden. Es wurden daher die Schüler einer hiesigen sechsstufigen Volksschule klassenweise einer Untersuchung unterzogen, und zwar sämmtliche Schüler der sechsten bis ersten Klasse, im Ganzen 350. Die Schüler der sechsten Klasse hatten ein halbes Jahr die Schule besucht, diejenigen der ersten Klasse standen im siebenten und achten Schuljahre. Die Untersuchung wurde in der Weise ausgeführt, dass die Schüler ohne Kenntniss dessen, was von ihnen verlangt wurde, einzeln in das Untersuchungszimmer geführt und aufgefordert wurden, mit geschlossenen Augen möglichst schnell ihren Namen, beliebige Wörter, Buchstaben oder Zahlen auf das auf einer Unterlage ihnen vor die Stirn gehaltene Papier zu schreiben. Wie die folgende Tabelle zeigt, überwog in den unteren Klassen bei Weitem die Spiegelschrift. Das sprungweise Anwachsen der rechtläufigen Schrift in der vierten Klasse ist zum Theil auf die seit einem halben Jahre vermehrten schriftlichen Arbeiten zurückzuführen (die Untersuchung fand um Michaelis statt). Im Ganzen ist neben einer stetigen Abnahme der Spiegelschrift eine entsprechende Zunahme der rechtläufigen Schrift zu erkennen. Während die erstere von 72,9 % auf 34,1 % in der ersten Klasse sinkt, steigt letztere von 24,3 % bis auf 56,1 %. Die in der fünften

bezw. letzten Spalte angeführten Zahlen beziehen sich auf diejenigen Schüler, welche ich als den gemischten Typus bezeichne. Diese schrieben bald Spiegel-, bald rechtläufige Schrift, waren also im Uebergangsstadium begriffen. Bei einigen derselben kam es vor, dass sie den Vornamen rechtläufig, den Familiennamen rückläufig schrieben, oder umgekehrt, ja, einer derselben schrieb den ersten Theil des Vornamens rück-, den zweiten Theil rechtläufig.

In der folgenden Tabelle geben die Zahlen in Spalte 2 bis 5 die Anzahl der geprüften Schüler an, in Spalte 6 bis 8 die betreffenden Prozente.

Klasse	Summe	Spiegelschr.	Rechtl.	Gem. Typus	Spiegelschr. %	Rechtl. %	Gem. Typus %
6.	70	51	17	2	72,9	24,3	2,9
5.	67	47	17	3	70,1	25,4	4,5
4.	37	24	12	1	64,9	32,4	2,7
3.	89	44	39	6	49,4	43,8	6,7
2.	46	18	23	5	39,1	50	10,9
1.	41	14	23	4	34,1	56,1	9,8

Die der dritten Klasse entsprechenden Zahlen sind das Mittel aus zwei Parallelklassen; für jede einzelne derselben wurden folgende Zahlen gefunden:

Klasse	**Summe**	**Spiegelschr.**	**Rechtläufig**	**Gem. Typus**	**Spiegelschr. %**	**Rechtläufig %**	**Gem. Typus %**
3 a	**50**	**20**	**25**	**5**	**40,0**	**50,0**	**10,0**
3 b	**39**	**24**	**14**	**1**	**61,5**	**35,9**	**2,6**

Die grössere Zahl rechtläufig Schreibender in der Parallelklasse 3 a (50 % gegenüber 35,9 % in 3 b) findet ihre Erklärung zum Theil in der durchschnittlich besseren Beanlagung dieser Klasse für

technische Fächer, die auch in den besseren Leistungen dieser Klasse im Schönschreiben und Zeichnen zum Ausdrucke kommt. Während die Klasse 3b sich in dieser Beziehung nicht viel über den Prozentsatz der vierten Klasse erhebt, erreicht die Klasse 3a die zweite. Eine Prüfung des Zusammenhanges zwischen den sonstigen geistigen Fähigkeiten der Schüler und den Ergebnissen der Untersuchung, also der Recht- und Rückläufigkeit der Schrift, liess keinerlei Beziehungen zu Tage treten; sowohl gut wie auch schlecht beanlagte Schüler schrieben Spiegel- und rechtläufige Stirnschrift.

Die wiedergegebene Tabelle berechtigt zu der Annahme, dass die fortschreitende Zunahme der rechtläufig Schreibenden auch für eine acht- und mehrstufige Schule Gültigkeit hat, also auch in den folgenden Lebensjahren zum Ausdrucke kommen wird. Die Prüfung einer grossen Zahl Erwachsener würde höchst wahrscheinlich ein nach Alter und Lebensstellung verschiedenes, aber immerhin bedeutendes Vorherrschen der rechtläufigen Schrift ergeben.

Aus der an mir selbst gemachten Beobachtung und der Angabe der von mir untersuchten Personen geht hervor, dass die Entstehung der rechtläufigen Stirnschrift in der folgenden Weise vor sich geht. Man stellt sich, wenn auch in sehr vielen Fällen unbewusst, das auf der Stirn liegende Blatt Papier von der vorderen Fläche aus gesehen, als wäre es um 180° gedreht, vor und schreibt auf die von Jugend an gewohnte Weise in der vom Daumen zum kleinen Finger der rechten Hand laufenden Richtung. Hiernach ist in erster Linie das Auftreten der Schriftvorstellung, als sekundäres Element die mechanisch ausgeführte Schreibbewegung am Zustandekommen der rechtläufigen Stirnschrift betheiligt. Dasselbe Verhältniss der beiden Schriftbilder zu einander gilt für die rückläufige Stirnschrift; nur dass in diesem Falle die Fläche des Papieres nicht um 180° gedreht gedacht, sondern die im Geiste auf der Rückseite des Papieres geschaute Schrift nachgemalt wird. Dieser Weg wird als der zunächst einfachere von den meisten jüngeren Schülern gewählt, mit wachsender Schreibfertigkeit aber, welche eine leichtere Ausführung der Schreibbewegungen ermöglicht, und grösserer Vertiefung der räumlichen Anschauungen allmählich immer mehr verlassen.

Fassen wir das Resultat kurz zusammen, so ergeben sich folgende Sätze:

1. Dem zunehmenden Alter entspricht die Zunahme rechtläufiger Stirnschrift.

2. Erwachsene Personen schreiben häufiger recht- als rückläufige Stirnschrift.

3. Voits Stirnschrift ist keine Ausnahme, sondern eine normale Erscheinung.

4. Die von Wolff aus der Beobachtung der rechtläufigen Stirnschrift Voits gezogene Folgerung, dass bei letzterem das motorische Element im Vordergrunde steht, gründet sich auf eine falsche Voraussetzung.

5. Die Annahme, dass im Falle Voit das optische Schriftbild bei der Entstehung der Aussprache an erster Stelle in Betracht kommt, ist vielmehr mit den beobachteten Thatsachen vereinbar, welche Wolff das Zurücktreten optischer Schriftvorstellungen wahrscheinlich machen.

Zu Ebbinghaus' „Bemerkung".

Von

Max Meyer.

In seiner Bemerkung zu meiner Kritik seiner Theorie des Hörens (S. 152 des vorliegenden Bandes *dieser Zeitschrift*) versucht Ebbinghaus den von mir behaupteten Widerspruch seiner Theorie mit der Existenz von Tonlücken aufzuheben. Ich kann jedoch die von ihm vorgebrachten Argumente nicht als stichhaltig anerkennen.

Seine Beweisführung ruht auf der Voraussetzung, dass der Reiz 1000 dem mechanisch-nervösen Apparat 500 so wenig adäquat sei, dass letzterer sich dem Reiz 1000 bereits völlig versagt, wenn er auch für den Reiz 500 nur auf die Hälfte seiner Funktionsthätigkeit herabgesetzt ist.

Wie die Behauptung, dass der Reiz 1000 dem mechanisch-nervösen Apparat 500 weit weniger adäquat sei als der Reiz 500, mit Ebbinghaus' prinzipiellen Voraussetzungen über die Funktion der Gehörnerven in Einklang gebracht werden könne, ist schwer einzusehen. Nach Ebbinghaus' Voraussetzungen ist der Reiz 500 dem mechanisch-nervösen Apparat 500 deshalb mehr adäquat als der Reiz 1000, weil letzterer diesen Apparat weniger stark affizirt als der Reiz 500. Nun wird sich kaum Widerspruch erheben lassen gegen die Behauptung, dass die Adäquatheit der Reize sich verhalte wie die Stärke der durch diese bewirkten Erregungen, d. h. wie die Intensität des Mitschwingens. Wenn nun aber bei Einwirkung der höheren Oktave das Mitschwingen bereits „viel schwächer" ist als bei Einwirkung des Grundtons, wie schwach muss das Mitschwingen da erst sein bei Einwirkung des zehnten oder dreissigsten Obertons!

Und doch hört man bei Tönen der Verhältnisszahlen 30 : 31 (ja sogar 100:101) durchaus nicht so überaus schwache

Differenztöne, die doch grade durch jenes Mitschwingen in Theilschwingungen von Ebbinghaus erklärt werden.

Darauf, dass doch nicht bloss eine, sondern ausserordentlich viele Untertonfasern ($\frac{n}{2}$, $\frac{n}{3}$, $\frac{n}{4}$, $\frac{n}{5}$ u. s. w. — wo ist überhaupt die Grenze nach Ebbinghaus?) in Erregung versetzt werden und gleichwohl nichts gehört wird, dass ferner die auf 0,5 herabgesetzte Hörfähigkeit sich doch durch eine entsprechende Verstärkung des Reizes sollte ausgleichen lassen, dass endlich in dem zuletzt erwähnten Bezold'schen Falle von Ebbinghaus selbst zwar der gegenwärtige, nicht aber der frühere Zustand des Patienten als im Einklange mit seiner Theorie stehend befunden wird, und auf noch andere allgemeine Bedenken will ich nicht weiter eingehen, da ja der Abschluss seiner Darstellung, wie ich selbst betont habe, noch in Aussicht steht und sich nach dessen Erscheinen Gelegenheit zu weiterer Diskussion bieten dürfte.

Besprechungen.

Alois Höfler. **Psychologie.** Wien und Prag, F. Tempsky. 1897. XII und 604 S.

Die „Logik", welche Höfler im Jahre 1890 erscheinen liess, stellte sich als ersten Band einer philosophischen Propädeutik vor, als deren zweiter eine Psychologie in Aussicht genommen war. Diese Psychologie ist nun erschienen. Aber nicht als zweiter Band der Propädeutik; denn sie geht in ihrer ganzen Anlage über den Rahmen einer solchen weit hinaus. Sie ist vielmehr unseren grossen Lehr- und Handbüchern der Psychologie anzureihen und an diesen zu messen.

Da nun das Buch im Ganzen doch noch den Habitus jener Logik, der sich dort so gut bewährt hat, beizubehalten versucht, so ist der Eindruck, den es beim ersten, flüchtigen Durchblättern macht, der des Befremdlichen. Sein Aeusseres ist nämlich von dem, das wir an den Kompendien der Psychologie gewohnt sind, auffallend verschieden. Es liegt das zunächst an dem ausgiebigen Gebrauch typographischer Hülfsmittel, an der Eintheilung in meist kurze Paragraphe mit ganz kurzen Unterabschnitten und dem verhältnissmässig geringen Ausmaass der Literatur-Nachweise. Bei näherem Einblick stösst man häufig auf Uebungsbeispiele und Uebungsfragen, sowie auf schlagwortmässige Hinweise und Anregungen, die dem Stil solcher Bücher nicht minder fremd sind wie die Methode, auch ganz elementare Dinge, die sonst, obwohl immer von ihnen die Rede ist und mit ihnen operirt wird, meist als selbstverständlich bekannt vorausgesetzt und daher höchstens beiläufig gestreift werden, wirklich ganz ausdrücklich und einfach mitzutheilen. Auch die Gepflogenheit, ohne viel Umschweife, ohne historische oder sonstige Einführung gleich zu Beginn eines jeden Paragraphen das Problem, um das es sich handeln soll, in kurzen, knappen Worten zu formuliren und dann zu beantworten, dabei immer das Problem selbst im Vordergrund des Interesses zu behalten und nicht dasjenige, was Andere über dieses Problem gedacht und geschrieben haben, giebt dem Buche eine vom Gewohnten abweichende Physiognomie.

Es ist klar, dass ein Buch mit solchen Eigenthümlichkeiten nichts weniger als angenehm lesbar sein kann und denjenigen, der bei der

Lektüre neben der wissenschaftlichen Ausbeute auch einen gewissen ästhetischen Genuss verlangt, nicht befriedigen wird. Aber gerade diese Eigenthümlichkeiten sind es zum grossen Theil, die dem Buche trotz der ziemlichen Zahl von Gesammtdarstellungen der Psychologie, die wir bereits besitzen, die Existenzberechtigung sichern. Sie machen es nämlich, allerdings nur in Verbindung mit seinem wissenschaftlichen Gehalte sowohl als der Einfachheit und Uebersichtlichkeit seiner Darstellung, zu einem Lehr- und Lernbuche von ausserordentlicher praktischer Verwendbarkeit, wie wir bis jetzt noch keines besessen haben. Der Verfasser dürfte der didaktischen Aufgabe, die er sich gestellt hat (S. V.), vollauf gerecht geworden sein, ein Erfolg, der durch die Eingangs erwähnten Eigenthümlichkeiten der Form des Buches gewiss nicht zu theuer erkauft ist.

Eher könnte es scheinen, dass den didaktischen Rücksichten gegenüber die zweite Aufgabe des Buches, die wissenschaftliche, etwas zu kurz gekommmen sei und jenem ersten Zweck allzu grosse Opfer hätte bringen müssen. Nicht vielleicht darin, dass in allgemeinen sowohl wie in speziellen Problemen die Auseinandersetzungen mit gegnerischen Ansichten so kurz gehalten, ja meist ganz vermieden sind; ein Kompendium, das durch das ganze Gebiet psychischen Geschehens führen will, kann sich damit nicht allzu sehr aufhalten, und muss das den Monographien überlassen. Wohl aber vielleicht darin, dass in manchen Partien die Ergebnisse der Einzelforschung unberücksichtigt geblieben sind. So vermisst man bei der Behandlung der Geruchsempfindungen die Spuren der Forschungen Zwaardemaker's, bei der der Geschmacksempfindungen die Kiesow's. Die Erledigung des gesammten Tastsinnes ist eine auffallend summarische; ja der ganze Abschnitt über die Empfindungen zeigt einen ungewöhnlich geringen Umfang, dem man es schon von aussen ansieht, dass er bei Weitem nicht Alles, was die psychologische Forschung der letzten Periode an Detaildaten zu Tage gefördert hat, enthält. Und so könnte man wohl meinen, diese Beschränkung sei aus didaktischen Gründen erfolgt.

Das wäre aber ein Missverständniss. Es ist aus der ganzen Anlage des Buches erkennbar und zudem im Vorwort vom Verfasser ausdrücklich gesagt, dass er keineswegs die Absicht hatte, eine möglichst vollständige Sammlung und Zusammenfassung aller Ergebnisse der psychologischen Kleinarbeit, unseres Detailwissens zu bieten, sondern vielmehr „die grundlegenden Bestimmungen begrifflicher, terminologischer, klassifikatorischer Art in möglichster Schärfe herauszuarbeiten“ und das Seelenleben im Ganzen nach seinen charakteristischen Hauptbethätigungen mit grossen, scharfen Zügen zu zeichnen. Ein reichliches Detail könnte da nur verwirren und verwischen, wie denn überhaupt dort, wo es sich um ein möglichst getreues Gesammtbild des Seelenlebens handelt, die Lehre von den Empfindungen nicht die Hälfte der ganzen Darstellung einnehmen darf.

Aber dass das Buch seiner wissenschaftlichen Aufgabe gerecht wird, ist natürlich nicht nur in dem richtigen Umfangs-Verhältniss seiner einzelnen Theile begründet; vielmehr dürfte dieser Erfolg im Allgemeinen zunächst auf drei Punkte zurückzuführen sein, die wohl als seine Hauptvorzüge aufgefasst werden können.

Der erste von ihnen liegt darin, dass es der reinen Beschreibung

und Analyse ihr volles Recht widerfahren lässt. Es ist ja keine Frage, dass das Erklären über dem Beschreiben steht und derjenige mehr leistet, der jenes, als wer nur dieses zu Stande bringt. Aber das Erklären steht nur dadurch über dem Beschreiben, dass es sich auf dieses stützt; es stürzt zusammen, wo diese Grundlage fehlt. Ebenso ist es ausser Zweifel, dass ein Ausblick auf evolutionstheoretische Gedankenwege oder auf psycho-physiologische Hypothesen verlockender erscheinen mag und interessantere, schönere, in gewissem Sinne auch wissenschaftlich werthvollere Früchte verspricht; die ungerechte Vernachlässigung der Beschreibung, die wir heute vielfach zu beklagen haben, ist ja eine Folge dieser Verlockung. Aber ohne Beschreibung geht es in einer empirischen Wissenschaft auf die Dauer nicht und so ist es denn mit Freuden zu begrüssen, dass sie im Höfler'schen Buch wieder einmal zu Ehren kommt. Ueberall ist ihr die erste Stelle angewiesen und ihre Arbeit nach einer jedesmal festgehaltenen Ordnung planmässig durchgeführt. Und erst wenn das gethan ist, wird auch der Erklärung ihr Recht. „Nur dem Bedürfnisse der ‚Erklärung' in der Form von D e d u k t i o n e n — sei es aus physiologischen, sei es aus metaphysischen Prämissen — Konzessionen zu machen, ist sorgfältig (vielleicht wird man finden: eigensinnig) vermieden worden. Deshalb schien auch ein besonderer Zusatz ‚Empirische Pychologie' o. dgl. überflüssig. Was Psychologie ist, ist ganz von selbst empirisch, mag eine erschöpfende Empirie schliesslich auch bis in die Metaphysik hineinführen. Nur a u s der Metaphysik heraus führt kein Weg zur Psychologie. Ebensowenig aber einer aus der Physiologie heraus zur Psychologie." (S. IV.)

Der zweite Hauptvorzug des Buches liegt in seiner als überaus glücklich zu bezeichnenden Disposition. Sie ist eine so natürliche, so sehr in der Sache selbst liegende, dass sich beim Aufsuchen irgend einer Materie das dem Buche am Schlusse beigegebene Sachregister nicht selten als überflüssig erweisen wird. Da sie in der Hauptsache mit der Eintheilung der psychischen Thatsachen selbst zusammenfällt, so kommen die Vorzüge dieser auch ihr zu Gute, und daher stellt sich schon das Inhaltsverzeichniss als ein in scharfen Strichen gezeichnetes, leicht zu überblickendes Gerippe des Gesammtbildes vom psychischen Leben dar.

Der dritte Hauptvorzug des Buches endlich liegt darin, dass es gemäss der durch sein wissenschaftliches Ziel gebotenen Gleichmässigkeit der Behandlung sämmtlicher Theile des Seelenlebens auch diejenigen von ihnen, die in anderen Psychologien aus diesem oder jenem Grunde entweder ganz unberührt geblieben oder nur flüchtig behandelt sind, ins richtige Licht rückt und so keine empfindliche Lücke mehr in dem Gesammtbilde zurücklässt. In dieser Beziehung ist vor Allem die Behandlung des Urtheils bemerkenswerth. Höfler begnügt sich nicht mit einer gelegentlichen Erwähnung des Urtheils, sondern was er davon sagt, geht weit über den Rahmen eines blossen Theiles oder Anhanges der Vorstellungs-Psychologie hinaus und entspricht der Bedeutung, die dieser psychische Vorgang im Seelenleben besitzt. — Eine weitere, bisher noch überall fühlbar gewesene Lücke füllt Höfler dadurch aus, dass er den Komplexions-Vorstellungen die ihnen gebührende Aufmerksamkeit zuwendet, sie, sowie überhaupt die Eigenart des

Zusammenseins von Psychischem gemäss dem Stande unseres heutigen Wissens beleuchtet und dessen Bedeutung für das gesammte Seelenleben wenigstens andeutet. — Schliesslich muss an dieser Stelle noch einiger theils der allgemeinen, theils der speziellen Dispositions-Psychologie gewidmeter Paragraphen gedacht werden. —

Wird nun der Verfasser dank diesen Vorzügen seines Buches der Aufgabe, ein gleichmässiges Gesammtbild des psychischen Lebens zu bieten, in hohem Grade gerecht, so ist er doch in einem Punkte andern auf das gleiche Ziel gerichteten Darstellungen gegenüber im Nachtheil. Es steht ihm keine Idee zur Verfügung, durch die er uns die Mannigfaltigkeit der psychischen Thatsachen gleichsam centrirt vorführen könnte, seine Analysen führen ihn nicht auf eine psychische Grundfunktion, aus der er das ganze Seelenleben vor unseren Blicken wieder aufbauen könnte. Im Gegentheil, sie führen ihn ausser zu den jeweiligen positiven Ergebnissen noch zu dem negativen, dass weder Association noch Apperception diese Grundfunktion sein können, und sie daher in den nach ihnen benannten Richtungen der heutigen Psychologie ihre Rolle mit Unrecht spielen. Dieses negative Ergebniss ist schon in der Gesammtheit der positiven Einzelergebnisse so selbstverständlich mit enthalten, dass es der Verfasser gar nicht erst ausdrücklich auszusprechen brauchte und die wenigen Worte, die er dieser Sache trotzdem widmet, mehr aus äusseren denn aus inneren Gründen beizubringen scheint. Allerdings weiss er, wie gesagt, keinen Ersatz; das von ihm gebotene Gesammtbild des Seelenlebens hat also kein Centrum. Aber es ist ja gar nicht ausgemacht, dass sich jede Thatsachen-Mannigfaltigkeit einheitlich um ein Centrum gruppiren, daher auch centrirt darstellen lassen müsse, und so wird es wohl erst der weiteren Kritik und Prüfung vorbehalten bleiben, zu erweisen, ob der Verfasser auf seinem Wege wirklich das kleinste Uebel gewählt hat. —

Die ersten 87 Seiten des Buches füllt eine „Allgemeine Einleitung in die Psychologie“. Sie besteht aus drei Abschnitten. Der erste von ihnen behandelt „Gegenstand, Aufgabe und Methode der Psychologie“ in dem bereits gekennzeichneten Sinne. Der zweite giebt einen „Vorblick auf die Hauptklassen psychischer Erscheinungen und auf das System der Psychologie“ und führt damit auf eine höchst wichtige, viel umstrittene Frage der deskriptiven Psychologie. Verfasser erledigt sie dahin, dass er psychische Erscheinungen des Geisteslebens einer-, des Gemüthslebens andererseits unterscheidet und jene in Vorstellungen und Urtheile, diese in Gefühle und Begehrungen abtheilt. Dann nennt er die Haupt-Eintheilung der Vorstellungen und die der Urtheile und führt schliesslich den Begriff der psychischen Disposition ein. — Der dritte Abschnitt handelt von den „Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Physischem und Psychischem“. Was er aus der Anatomie und Physiologie des Nervensystems, dann über Schlaf und Traum, hypnotische Zustände, psychische Störungen bringt, ist in der Hauptsache nur vom pädagogisch-didaktischen Standpunkt aus zu beurtheilen. Höheren, wissenschaftlichen Werth hat jedoch wieder der Paragraph über „die metaphysischen Theorien von den Beziehungen zwischen Leib und Seele“, bei deren Behandlung manch neuer Gesichtspunkt verwerthet ist. Doch schliesst er nicht mit einer Ent-

scheidung, sondern mit der Versicherung, dass die Beziehungen zwischen Leib und Seele „noch auf lange hinaus ein Problem bilden werden, das dem philosophischen Denken immer neuen Stoff geben und wahrlich ‚des Schweisses der Edlen‘ werth sein wird“. Der Verfasser begnügt sich damit, die Haupttypen der hierher gehörigen Theorien einer kritischen Betrachtung zu unterziehen, in der er sowohl für als gegen eine jede von ihnen etwas vorzubringen weiss — mit Ausnahme des Materialismus, den er in letzter Linie durch den Hinweis auf die Evidenz der inneren Wahrnehmung entschieden ablehnt. Darnach stellt sich am ungünstigsten die sogenannte „zwei Seiten Hypothese“ (Fechner), die Hypothese des metaphysischen Monismus bei phänomenalem Dualismus, dar, während am günstigsten eigentlich die alte, populäre Hypothese der Wechselwirkung zwischen Physischem und Psychischem erscheint. Denn die beiden gegen sie erhobenen Einwände, die am meisten Schein besitzen, nämlich der Descartes'sche von der unüberbrückbaren Heterogeneität zwischen Leib und Seele, und der moderne, aus dem Gesetz von der Erhaltung der Energie geschöpfte, thut der Verfasser überzeugend als gegenstandslos dar. Dennoch meint er, dass diese Hypothese nur dann Stand halten könne, wenn ihr populärer Kausalbegriff durch einen logisch und erkenntnisstheoretisch geläuterten ersetzt, oder noch besser, wenn er durch Ausschaltung des Merkmals der Succession in den Begriff einer weiter gefassten Abhängigkeits-Beziehung umgewandelt wird. Dadurch nähert er jedoch die Kausalitäts-Hypothese derjenigen Hypothese, auf deren Seite offenbar seine Sympathien stehen, nämlich der Hypothese vom phänomenalen, universellen Parallelismus.

Bei der Darstellung der speziellen Psychologie zerfällt nun das Buch gemäss der Eintheilung der psychischen Thatsachen in zwei grosse Haupttheile, von denen der erste die Psychologie des Geisteslebens, der zweite die des Gemüthslebens erledigt.

Die Psychologie des Geisteslebens hat drei Abschnitte: I. Die Vorstellungen, II. Die Urtheile, III. Einige besondere Klassen von Vorstellungs- und Urtheils-Inhalten. Ist schon diese Eintheilung ebenso natürlich wie praktisch, so gilt das in noch erhöhtem Maass von der weiteren Disposition des Abschnittes über die Vorstellungen. Er zeigt nämlich die Haupttitel: A. Die Wahrnehmungsvorstellungen von physischen Inhalten; a. die Empfindungen, b. die zusammengesetzten Vorstellungen der äusseren Wahrnehmung (Empfindungskomplexionen, Anschauungen). B. Die Phantasievorstellungen von physischen Inhalten; a. die Vorstellungen aus reproduktiver Phantasie oder die Erinnerungsvorstellungen, b. die Vorstellungen aus produktiver Phantasie oder die Phantasie-Vorstellungen im engeren Sinne. C. Wahrnehmungs- und Phantasie-Vorstellungen von psychischen Inhalten. — Gewiss eine übersichtliche Eintheilung. Höchstens daran könnte man Anstoss nehmen, dass die ganze Lehre vom Gedächtniss, von der Association etc. und die von der produktiven Phantasie unter dem Titel des Vorstellens von physischen Inhalten abgehandelt wird, während sie ja doch für psychische Inhalte ebenso giltig, wenn auch nicht ebenso wichtig ist. Doch hat das wohl keine praktische Bedeutung.

Höfler's Definition der Empfindung als einer „Wahrnehmungsvor-

stellung von möglichst einfachem physischem Inhalte" dürfte kaum auf ungetheilten Beifall stossen. Denjenigen, der von anderen psychologischen Systemen herkommt, wird sie in mehr als einer Beziehung anfremden. Aber das hat seine Wurzel in der Verschiedenheit der prinzipiellen Ausgangspunkte. Wer ihr gerecht werden will, muss sie im Zusammenhang mit wenigstens der ganzen Vorstellungslehre Höfler's betrachten und dann wird sie sich nicht nur an sich als völlig brauchbar und treffend, sondern auch als von den anderwärts gebräuchlichen Empfindungs-Definitionen nicht erheblich abweichend darstellen. — Besonders bemerkenswerth ist im Abschnitte über die Empfindungen der Paragraph, der sich mit dem Weber'schen Gesetz und der Fechner'schen Maassformel befasst. Und zwar deshalb bemerkenswerth, weil er die althergebrachten Wege verlässt und bereits ganz auf dem Boden der neuesten Untersuchungen dieses Gegenstandes (von Meinong) steht. Er weist nämlich bei der Kritik der Ableitung der Maassformel auf die wesentliche Divergenz zwischen addirbaren und nicht addirbaren Grössen hin und zeigt vor Allem, dass die Kernfragen, um die es sich bei dieser Ableitung handelt, nämlich die vom begrifflichen Auseinandergehen von Unterschied und Verschiedenheit und dann die über Gleichheit und Verschiedenheit von eben merklichen Verschiedenheiten, Fragen der Urtheilspsychologie sind; die endgiltige Entscheidung wird daher auf diese verschoben. — Anregend ist ein Paragraph, der von den Analogien zwischen den Empfindungen verschiedener Sinne handelt. Auch der über die Empfindungskomplexionen ist bemerkenswerth, weil er zum ersten Mal die neue, so fruchtbare und grundlegende Lehre von den fundirten Inhalten in eine Gesammtdarstellung der Psychologie einführt. Der Terminus „Anschauung" bekommt durch die Definition „Wahrnehmungsvorstellung von zusammengesetztem physischem Inhalt" seine fast verlorene Brauchbarkeit wieder. Schliesslich sind noch die bei aller Kürze klärenden Ausführungen über Analyse hervorzuheben.

In verhältnissmässig weniger neuartigem Gewande stellt sich der Abschnitt über die Phantasievorstellungen dar. Er zeichnet sich vor Allem durch eingehende Beschreibungen der betreffenden Thatsachen aus. Dass die bekannten Ebbinghaus'schen Gedächtnissforschungen gebührende Berücksichtigung erfahren haben, ist selbstverständlich. Bei der Behandlung der Associationen, deren zwei Typen, durch Aehnlichkeit und durch Gleichzeitigkeit, anerkannt werden, fällt ein Abschnitt auf, der manchen landläufigen Unklarheiten zu Leibe rückt, betitelt: Einige psychische Vorgänge und Beziehungen, die fälschlich oft für Association gehalten werden. — Ein Absatz über Uebung, Mitübung, Ermüdung und Erholung ist als Anhang an die Ausführungen über das Gedächtniss ganz gut untergebracht, da diese dispositionellen Thatsachen im psychischen Gebiet eben an den Gedächtnissvorgängen am auffallendsten zu Tage treten. — Die Phantasievorstellungen im engeren Sinne werden charakterisirt durch die beiden Merkmale der Anschaulichkeit und der Spontaneität, die in genauer begrifflicher Fixirung gegeben sind.

Sehr inhaltsreich ist der zweite Abschnitt der Psychologie des Geisteslebens, der über das Urtheil. Bedenkt man, wie kursorisch dieser Gegenstand sonst behandelt zu werden pflegt, so wird man den Werth dieses

Abschnittes um so höher anschlagen. Nur eines muss dabei beklagt werden. Das Buch steht, wie schon Eingangs erwähnt, in einem unbestimmten äusseren Zusammenhang mit des Verfassers Logik. Dieser Zusammenhang ist im Ganzen ein ziemlich loser — die Psychologie ist ja beträchtlich grösser angelegt als die Logik — und dem Titel der beiden Bücher nach ganz aufgegeben. In einem Punkte ist er aber festgehalten, nämlich dort, wo er zu einer Raumersparniss bei der Abfassung der Psychologie verhilft. Nun enthält jene Logik eine psychologische Einleitung und einen Abschnitt über die psychologischen Grundeigenschaften der Urtheile, und die Psychologie entschlägt sich der Erörterung der dort behandelten Fragen, obwohl sie höchst wichtige, psychologische Dinge betreffen, und begnügt sich damit, auf die Logik zu verweisen. Macht sich der analoge Vorgang schon bei der Lehre von den Vorstellungen störend bemerkbar, so lässt er die vom Urtheil geradezu empfindlich lückenhaft erscheinen: Wir haben ein Kompendium der Psychologie vor uns, aus dem man sich über die wichtigsten Fragen der allgemeinen Urtheils-Psychologie nicht Rathes erholen kann. Bedenkt man die Aeusserlichkeit der Ursache dieses Mangels, so wird man ihn umso beklagenswerther finden, als zu befürchten steht, dass die Verbreitung und Wirksamkeit des sonst so brauchbaren Buches dadurch in unverhältnissmässigem Grade beeinträchtigt werden könnte. — Doch bleibt der Inhalt des Abschnittes über die Urtheile auch so noch reich genug. Der erste Paragraph beschäftigt sich mit der äusseren Wahrnehmung, den Sinnesurtheilen im Allgemeinen und den Sinnestäuschungen. Auf Grund anschaulicher Beschreibung des Thatbestandes der Wahrnehmung wird diese definirt als Wahrnehmungsvorstellung + Wahrnehmungsurtheil. Die Urtheile der äusseren Wahrnehmung sind evidenzlos. — Den Terminus „Sinnesurtheile“ gebraucht Höfler nach Stumpf für „alle diejenigen elementaren Beurtheilungen von Empfindungsinhalten, welche die gewöhnliche Sprache als ‚Auffassung‘ der Töne, Farben . . . (allgemein: der physischen Erscheinungen und ihrer inneren Beziehungen) bezeichnet. Die Erläuterung des Begriffs der Sinnestäuschung hält die beiden Arten: Urtheilstäuschung („es scheint mir, dass . . .“) und eigentliche Sinnes- (Empfindungs-) Täuschung („es erscheint mir so, als ob . .“) klar auseinander und illustrirt sie durch geeignete Beispiele. — Weiters kommen die Vergleichungs-Urtheile an die Reihe. Auch hier verwerthet der Verfasser die Ergebnisse der neuesten Arbeiten, besonders derer Meinong's. Nach einer psychologischen Beleuchtung der Thätigkeit des Vergleichens erörtert er die Begriffe Merken, Merklich, Eben-merklich, dann das Auseinanderfallen von Verschiedenheit und Unterschied und gewinnt so die Grundlagen zu endlicher Erledigung der Angelegenheit des Weber'schen Gesetzes und der Maassformel. Daraus und aus den Untersuchungen über die Messung von Verschiedenheitsgrössen ergiebt sich die Bedeutung des Weber'schen Gesetzes dahin, dass für den Bereich seiner Giltigkeit Reizgrösse und Empfindungsgrösse einander proportional zu- und abnehmen; an Stelle der Maassformel tritt die Meinong'sche Formel für die Messung der Verschiedenheits-Grössen. Ferner finden in diesem Paragraphen unter dem Titel: „Vergleichungstäuschungen und Grenzen evidenter Vergleichungs-Urtheile“ die psychologischen Theorien der Contrasterscheinungen, einiger visueller

Raumtäuschungen, und die Abweichungen vom Weber'schen Gesetze ihre natürliche Stelle. Den Schluss bildet ein Ueberblick über Umfang und Bedeutung der Vergleichungen und der Vergleichungs-Urtheile innerhalb unseres psychischen Lebens. — Der nächste Paragraph behandelt die Erinnerungs-Urtheile. Analog der Analyse des Wahrnehmungsthatbestandes wird der der Erinnerung in Erinnerungsvorstellung und Erinnerungs-Urtheil analysirt. — Daran schliesst sich unter dem Titel „Urtheils-Disposition" eine Betrachtung der Thatsachen der Ueberlegung, der Urtheils-Uebung, des Urtheils-Gedächtnisses und der Bedeutungen der Ausdrücke Verstand und Vernunft. Dem Problem der Aufmerksamkeit ist ein eigener Paragraph gewidmet, der von der Höfler'schen Definition: „Aufmerken heisst bereit sein zu geistiger Arbeit" ausgeht. Im Schlussparagraph wendet sich dieser Abschnitt den Urtheilen der inneren Wahrnehmung zu und führt so in natürlicher Weise auf die Frage nach den unbewussten psychischen Vorgängen und Zuständen. Die Stellung Höfler's in dieser Angelegenheit ist in folgenden Worten ausgeprägt: „Wir nennen einen psychischen Vorgang bewusst im ursprünglichen Sinne, d. i. gewusst, wenn und insofern er Gegenstand eines Wahrnehmungsurtheiles wird." (Denn Wissen = evidentes Urtheilen.) „Im übertragenen Sinne wird ein psychischer Vorgang bewusst, bezw. unbewusst genannt, je nachdem ihm schon die blosse Fähigkeit zu- oder abgesprochen werden soll, Gegenstand eines solchen Wahrnehmungs-Urtheiles zu werden. Es giebt (aktuell) unbewusste = nicht gewusste psychische Vorgänge und Zustände. Es giebt keine (potentiell) unbewussten = nicht wissbaren psychischen Vorgänge. Vielmehr gehört es zu den wesentlichsten Eigenschaften jedes psychischen Vorganges als solchen (z. B. selbst der schwächsten Empfindung . . .), dass er Gegenstand eines auf ihn gerichteten unmittelbar evidenten Urtheiles der inneren Wahrnehmung werden kann und auch wirklich wird, bezw. würde, sobald für dieses Urtheil die nöthige psychische Energie verfügbar ist, bezw. wäre."

Der dritte Abschnitt der Psychologie des Geisteslebens unterzieht, wie schon gesagt, einige besondere Klassen von Vorstellungs- und Urtheils-Inhalten einer näheren Betrachtung, nämlich Raum, Zeit, Aussenwelt und Ich. Bei der Behandlung der Raumvorstellung ist die Sonderung der beschreibenden Analyse von der Untersuchung über den psychologischen Ursprung mit dankenswerther Deutlichkeit durchgeführt. Dabei folgt der Verf. vorwiegend Hering'schem Gedankengange, obwohl er selbst eine entscheidende, ausdrückliche Stellungnahme vermeidet und anscheinend zunächst darauf ausgeht, dem Leser genügendes Material zu einer auf eigenem Nachdenken gegründeten Entscheidung zu bieten, vor Allem aber die Fragen genau zu formuliren; die knappe und klare Fassung der verschiedenen Theorien ist auch hier ganz besonders hervorzuheben. Trotzdem lassen sich gerade in diesem Paragraphen die Spuren der Schwierigkeiten, mit wenigem viel zu sagen und eine so weitläufige, komplizirte Materie in kurzen, klaren Zügen erschöpfend darzustellen, nicht am wenigsten fühlen, so dass es dem Leser keineswegs leicht gemacht ist, die Früchte seiner Arbeit einzuheimsen.

Auch in der Eintheilung des zweiten Haupttheiles des Buches, der

Psychologie des Gemüthslebens, spiegelt sich die der psychischen Thatsachen selbst ab. Er zerfällt nämlich in zwei Abschnitte: I. die Gefühle, II. die Begehrungen.

Die Gefühlspsychologie gewinnt durch ausgiebige Benützung neuer Ideenentwickelungen (besonders derer von MEINONG's „Psychologisch-ethischen Untersuchungen zur Werththeorie") eine völlig neue Gestalt. Es ist dafür zunächst besonders die Einführung des Begriffs der „Gefühlsvoraussetzung" ausschlaggebend. „Psychologische Voraussetzung eines Gefühles nennen wir diejenigen psychischen Erscheinungen (einschliesslich ihrer Inhalte) ‚an' welchen oder ‚durch' welche wir Lust oder Unlust haben." „Jedes Gefühl hat eine psychologische Voraussetzung." Dadurch ist auch die Grundlage zu einer natürlichen Eintheilung der Gefühle gewonnen, nämlich zu der in Vorstellungs-, Urtheils-, Gefühls- und Begehrungsgefühle, je nachdem Vorstellungen, Urtheile etc. Voraussetzung sind. Als Urtheilsgefühle geben sich die zwei überaus wichtigen, von einander charakteristisch verschiedenen Gruppen der Wissens- und der Werthgefühle zu erkennen. Bei der Behandlung der zusammengesetzten Gefühle bekommen wir unter Anderem einige schöne Analysen, bei der der Affekte eine kurze, sachliche Auseinandersetzung mit C. LANGE. Ein Paragraph über die Gefühlsdispositionen, Steigerung, Abstumpfung, Summirung, Gefühlsassociation etc. bildet den Schluss des allgemeinen Theiles der Gefühlspsychologie.

Ein spezieller Theil befasst sich mit einigen besonderen Klassen psychischer Werthe. Er gründet sich dabei auf eine — ebenfalls die Ergebnisse MEINONG'scher Untersuchungen in Kürze wiedergebenden — psychologischen Klärung der Begriffe Werth, Werthgefühl, Werthurtheil, und sondert sich dann in drei Kapitel: A. Aesthetische Gefühle, B. Logische Gefühle, C. Ethische Gefühle.

Das erste davon ist eine kurze Darstellung der psychologischen Grundlagen der Aesthetik. Die Hauptcharakteristik der ästhetischen Gefühle ist durch ihre Einordnung unter die Vorstellungsgefühle gegeben und ihre Abgrenzung gegenüber den einfach sinnlichen (ausserästhetischen) Gefühlen an der Hand von Beispielen darin gefunden, dass sie erst dort beginnen, wo zu fundirenden Inhalten fundirte hinzukommen. Dass bei der Behandlung der ästhetischen Prinzipe die ältere wie auch die so reichhaltige neuere Literatur dieses Gegenstandes fast ganz unberücksichtigt geblieben ist, findet seine Rechtfertigung zum Theil in der selbstständigen Stellungnahme des Verfassers, zum Theil in der Aufgabe dieses Abschnittes, die nicht auf Aesthetik oder gar auf Geschichte der Aesthetik gerichtet ist; eine kleine Inkonsequenz mag dabei immerhin in der verhältnissmässig eingehenden Darstellung FECHNER'scher Lehren liegen.

Das Kapitel über logische Gefühle leistet durch eine Erörterung der Begriffe: Theoretisches Interesse, Wahrheitsgefühl, Intellektuelle Bildung vor Allem den psychologischen Grundlagen der Didaktik werthvolle Beiträge.

Das dritte dieser drei Kapitel verhält sich zur Ethik so, wie das erste zur Aesthetik, und wie dort sind auch hier historische Ausführungen nur dann aufgenommen, wenn sie direkt auf dem Wege der Problemlösung

liegen. Im Ganzen aber führt dieses Kapitel sowohl mit den den Grundfragen der Ethik gewidmeten Abschnitten, als auch mit dem ganzen Paragraphen „Egoismus und Altruismus" weit über psychologisches Gebiet hinaus und in das der Ethik hinein; ein Gleiches gilt übrigens auch von dem in der Willenspsychologie untergebrachten Paragraphen über Zurechnung und Verantwortung. Doch wird man diese Gebiets-Ueberschreitungen dem Verfasser nicht zum Vorwurf zu machen brauchen, sondern sie als Wirkung des vielleicht übereifrigen Bemühens, „nicht ausschliesslich in den Niederungen psychologischer Forschung zu verweilen, sondern auch den Blick auf die höchsten philosophischen Interessen offen zu halten", hinnehmen können.

Noch ist von diesem speziellen Theile der Gefühlspsychologie zu berichten, dass er nicht selten den Versuch merken lässt, durch Aufdecken von Analogien und Wechselbeziehung zwischen den ästhetischen, logischen und ethischen Gefühlen die Fäden, die nach noch immer unvergessenen philosophischen Ideen die Reiche des Schönen, Wahren und Guten verbinden, neuerdings zu Tage treten zu lassen. —

Der zweite Abschnitt der Psychologie des Gemüthslebens, die „Begehrungen", widmet den Wirkungen und den Ursachen des Wollens je ein Kapitel, denen er eines „Zur Beschreibung der Begehrungen" voransetzt.

Den charakteristischen Unterschied zwischen Wollen und Wünschen findet Höfler darin, dass jenes im Vergleich zu diesem „der in seiner Art entwickeltste, abgeschlossenste Vorgang, und das Wünschen im Vergleich dazu etwas Unentwickeltes, Unvollständiges, oft nur Rudimentäres ist." Man kann zugeben, dass diese Charakteristik im Grossen richtig ist; sie befriedigt jedoch nicht, wenn man auch die Analogie mit Wissen-Vermuthen als gelungen bezeichnen muss. Schärfere, und daher auch befriedigendere Fixirung erfahren weiters die Begriffe: Streben, Wählen, Trieb, Begierde, Neigung, Leidenschaft, Projekt und Entschluss, wodurch ein um so ansprechenderes Bild von der Gesammtheit der Begehrungsthatsachen zu Stande kommt, als es sich bei aller wissenschaftlichen Strenge von den Ausdrucks- und Begriffsgebilden des Alltagslebens doch nicht zu sehr entfernt. — Die Besprechung der physischen Wirkungen des Wollens führt auf die alten Probleme von den Ausdrucksbewegungen und vom Ursprung der Lautsprache, wobei sich der Verfasser in der Hauptsache allerdings nur referirend verhält, während er im Paragraphen über die psychischen Wirkungen des Wollens die wenigen da und dort verstreuten Erkenntnisse über diesen Gegenstand in einer natürlichen Gruppe zu einem Ganzen vereinigt und in einigen Punkten ergänzt. — Die Frage nach den Ursachen des Wollens nimmt — wohl zu Folge den überall zu Tage tretenden lebhaften ethischen Interessen des Verfassers — sofort die prägnante Gestalt des Problems der Willensfreiheit an. Die Lösung dieses Problems wird aber durch eine Erörterung der Motivationsgesetze und eine sorgfältige, wenn auch vielleicht nicht in jeder Beziehung ganz unmissverständliche Sonderung der verschiedenen Bedeutungen des Terminus Willensfreiheit nur vorbereitet, des Weiteren jedoch der Metaphysik zugewiesen, und zwar mit der Begründung, dass jenes Problem, von dessen Beantwortung die Entscheidung zwischen Determinismus und Indeterminismus in letzter Linie abhängt, nämlich das

von der Giltigkeit des allgemeinen Kausalgesetzes, nicht mehr der Psychologie, sondern bereits der Metaphysik zugehört. — Ein Paragraph von gleichmässig psychologischem wie ethischem Interesse, über die Entwickelung eines sittlichen Charakters, bringt das Buch zu würdigem Abschluss. Es sind zum Theil schon jenseits der Grenze wissenschaftlicher Strenge stehende Gesinnungselemente, die da bisweilen mitsprechen, und so ist es wohl vorauszusehen, dass die Schlussgedanken nicht in Jedermanns Brust sympathischen Widerhall wecken werden; Achtung aber müssen sie Jedem abnöthigen, der sittlichen Ernst zu schätzen weiss. —

Ueberblicken wir somit den Inhalt des Buches, so finden wir ihn vor Allem dadurch ausgezeichnet, dass er eine ziemliche Menge neuer, für die Grundfragen der Psychologie wichtiger Gesichtspunkte und Forschungsergebnisse zum ersten Male einer zusammenhängenden Darstellung des Seelenlebens einfügt. Es füllt dadurch eine geradezu empfindliche Lücke der psychologischen Literatur aus, freilich so, dass man auch nun von den übrigen als brauchbar anerkannten Gesammtdarstellungen der Psychologie kaum eine wird missen wollen. Witasek (Graz).

Carl Stumpf. **Geschichte des Konsonanzbegriffes.** Erster Theil. *Abhandlungen der k. bayr. Akad. der Wissensch.* I. Kl. XXI. Bd. 1. Abth. München 1897. In Kommission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth). 78 S. 4°.

Carl Stumpf. **Die pseudo-aristotelischen Probleme über Musik.** *Abhandlungen der k. preuss. Akademie der Wissensch. zu Berlin v. J. 1896.* Berlin 1897. In Kommission bei Georg Reimer. 85 S. 4°.

Nachdem Stumpf bereits mit seiner Tonpsychologie (Bd. I—II, 1883, 1890) als Führer auf neuen Bahnen in die vorderste Reihe der Vertreter der Musikwissenschaft getreten, stellt er sich mit den beiden vorliegenden Arbeiten nunmehr auch unter die Musikhistoriker, speziell unter die Forscher auf dem Gebiete der Musik der alten Griechen. Wie er dazu gekommen, berichtet er selbst (Gesch. d. K. S. 3): „Die vorliegende Untersuchung wurde in erster Linie nicht aus historischem, sondern aus sachlichem Interesse unternommen, zu welchem das historische sich freilich bald gesellte. Man ist heute, nachdem Helmholtz' Erklärung der Konsonanz mehr als zweifelhaft geworden, mit der alten Frage aufs neue beschäftigt. Ein Merkmal scheint Eingang zu finden, das der Verfasser ohne noch etwas von der altgriechischen Theorie zu wissen, bei langjähriger Vertiefung in die Erscheinungen des Tongebietes als wesentlich zu erkennen glaubte, nämlich die Unterschiede in den Verschmelzungsstufen oder in der Einheitlichkeit des Eindrucks beim Zusammenklange der Töne. Da ist es nun lehrreich zu sehen, wie die scharfe Beobachtungsgabe der Griechen dieses Merkmal der sinnlichen Erscheinung bereits erfasste . . . Erst mit dem Beginn der christlichen Musikepoche traten mehr und mehr Unterschiede in der Annehmlichkeit des Zusammenklanges in den Vordergrund, die man dann auf allerlei Wegen, zuletzt durch den Hinweis

auf die Schwebungen und Obertöne, weiter zu erklären suchte ... Die historische Untersuchung vermag die sachliche ganz wesentlich zu unterstützen und die Rückkehr zur Definition der Alten begünstigen."

Diese wenigen Zeilen enthalten zugleich eine Art Programm für die Arbeit und geben den Gesichtswinkel an, unter welchem Stumpf das gesammte begangene Gebiet betrachtet. Eine charakteristische Physiognomie erhält Stumpf's Studie durch Festhalten der allmählich gewonnenen Ueberzeugung, dass die Alten, obgleich für ihre praktische Musikübung Zusammenklänge im Sinne unserer heutigen akkordischen Musik nur ausnahmsweise und sehr in zweiter Linie in Frage kamen, doch die Erklärungen des verschiedenen ästhetischen Werthes der einzelnen Intervalle aus der Verschiedenheit des Grades ihrer Verschmelzung bei gleichzeitigem Erklingen ableiteten. Wenn ich auch in keiner Weise Stumpf's vollste Objektivität im einzelnen anzweifle, geschweige gar eine „Pressung des geschichtlichen Materials nach irgend einer Richtung" ihm vorwerfen möchte (wogegen er sich ausdrücklich verwahrt), so sieht aber doch eine Geschichtsschreibung, die ursprünglich nicht aus historischem sondern aus „sachlichem" Interesse unternommen wurde, invito autore eben ein wenig — pragmatisch aus. Z. B. dürfte doch wohl dem Umstande, dass erst bei den spätern Musikschriftstellern des Alterthums die grössere oder geringere „Annehmlichkeit" des Zusammenklangs in den Definitionen der Konsonanz und Dissonanz eine Rolle spielt, kein besonderes Gewicht beizulegen sein, obgleich ja die allmähliche Annäherung an die Epoche, in welcher die effektive Mehrstimmigkeit entstand, dies wohl erklärlich machte. Denn die ausdrückliche Bezugnahme darauf stellt doch wieder die Richtigkeit der Annahme in Frage, dass auch schon die vorchristlichen Musikschriftsteller die Konsonanzen als Zusammenklänge beurtheilten; da aber letzteres durch zahlreiche Stellen erweisbar ist, so vermag ich in jenen Abweichungen der Späteren keine Fortentwickelung zu erblicken, sondern höchstens eine minder philosophische Ausdrucksweise. Und selbst das kaum. Aristoteles de sensu cap. 3: *‚τὰ μὲν γὰρ ἐν ἀριθμοῖς εὐλογίστοις χρώματα καθάπερ ἐκεῖ τὰς συμφωνίας τὰ ἥδιστα τῶν χρωμάτων εἶναι'* spricht doch auch unzweideutig von der grösseren Annehmlichkeit der den einfacheren Zahlenverhältnissen entsprechenden Konsonanzen. Ueberhaupt ist aber doch in dem Nachweise der einfacheren mathematisch-physikalischen Verhältnisse der Konsonanzen gegenüber denen der Dissonanzen nichts anderes zu sehen als der Versuch, das sinnlich wohlgefällige der *ἕνωσις, κρᾶσις* der Konsonanzen gegenüber der *ἀμιξία* der Dissonanzen zu erklären. Andererseits lässt sich Stumpf's Annahme anfechten, dass *ἁρμονία* bei den Altpythagoreern ebenso wie später wieder bis heute den Sinn von Konsonanz habe, während es bekanntlich bei Plato, Aristoteles, Aristoxenes etc. den Sinn von Skala (Oktavengattung) hat; ich sehe den Grund solcher Annahme nicht ein, da unter Deutung des Wortes im Sinne der klassischen Zeit (= Skala) alle in Betracht kommenden Stellen wohlverständlich, zum Theil besser verständlich sind, als bei der andern Deutung. So scheint mir das räthselhafte Citat in dem pseudohippokratischen *περὶ διαίτης* sich vielmehr auf die Verwandtschaftsverhältnisse der Trans-

positionsskalen zu beziehen, d. h. auf Herstellung derselben *ἁρμονίαι* in anderer Tonlage (*οὐχ αἱ αὐταὶ ἐκ τοῦ ὀξέος καὶ βαρέος*), wobei dieselben Namen (z. B. *ὑπάτη τῆς δωριστί*) auf ganz andere Töne fallen (*ὀνόματι μὲν ὁμοίων, φθόγγῳ δὲ οὐχ ὁμοίων*). Das *„τὰ πλεῖστα διάφορα μάλιστα ξυμφέρει“* bedeutet dann ganz einfach, dass die am weitesten der Tonlage nach von einander abstehenden Tonarten sich am besten mit einander verbinden, nämlich z. B. das Dorische mit dem eine Quarte tiefer liegenden Hypodorischen und dem eine Quarte höher liegenden Mixolydischen, den ihm thatsächlich nächstverwandten Tonarten. Die der Tonhöhe nach näher liegenden (Phrygisch [einen Ton höher], Lydisch [eine grosse Terz höher], Hypophrygisch [eine kleine Terz tiefer] und Hypolydisch [einen Halbton tiefer]) sind sämmtlich entferntere Verwandte des Dorischen, d. h. bedingen eine grössere Zahl chromatisch zu verändernder Töne. Jedenfalls ist auch das *πολυμιγέων ἕνωσις* und *πολλῶν ἕνωσις* viel einleuchtender für eine vernünftig geordnete Skala als für ein einzelnes konsonantes Intervall.

Stumpf geht in der Geschichte des Konsonanzbegriffs die einzelnen Autoren in chronologischer Ordnung durch von Philolaos bis zu Martianus Capella (5. Jahrh. nach Chr.) und exzerpirt auch einige Kirchenväter; für die Spezialmaterie ist deshalb der vorliegende 1. Theil ein wahrhafter Führer durch die Literatur geworden, und es wäre sehr zu wünschen, dass Stumpf wenigstens auch noch durch das Mittelalter hindurch diese Form der Darstellung festhielte und seinen Vorsatz (S. 5), die weitere Literatur nur kursorisch zu berücksichtigen, nicht allzu buchstäblich wahr machte. Schon jetzt ist seiner Arbeit der Platz in der Handbibliothek jedes Musikhistorikers sicher.

Die Erläuterung der pseudo-aristotelischen Probleme über Musik ist aus der „Geschichte des Konsonanzbegriffs“ herausgewachsen; offenbar häufte sich das Material bei eingehender Beleuchtung dieses merkwürdigen Katechismus derart, dass der Verfasser sich kurz entschloss, sich dort auf wenige Andeutungen (2½ Seite) zu beschränken und eine ausführlichere Sonderdarstellung sich vorzubehalten. Dass daraus für die Musikliteratur ein grosser Gewinn erwuchs, ist natürlich. Mit Recht finden die Probleme in neuerer Zeit besondere Beachtung (Ruelle 1891, d'Eichthal und Reinach 1892, v. Jan 1895, in Sicht: Gevaert). Aehnlich wie Reinach giebt Stumpf nicht eine kommentirte Textausgabe, sondern eine gruppenweise Ordnung und Besprechung nach dem Inhalte. Ein Register (S. 84) weist aber für die einzelnen Probleme der Sektion XIX sowie auch für einzelne mit in die Besprechung gezogene der Sektionen XI und II (Bussemaker) die Stellen nach, wo sie zur Erörterung oder Anführung gelangt sind. Die vier Gruppen sind: I. Von den Eigenschaften des Oktavenintervalls, II. Von den Leitern und den Gesängen, III Gefühlswirkungen der Musik, IV. Ueber physikalische Eigenschaften des Schalls.

Es gelingt Stumpf, eine Reihe verdorbener Stellen mit grosser Wahrscheinlichkeit zu rekonstruiren, so vor Allem (S. 9) in Problem 14 das *ἐν τῷ φοινικίῳ καὶ ἐν τῷ ἀνθρώπῳ* (al. *ἀτρόπῳ*), wofür anschliessend an Aristoteles de sensu cap. 3: *ἐν τῷ φοινικῷ καὶ ἐν τῷ ἁλουργῷ* substituirt wird. Die lediglich aus dieser Stelle heraus konstruirten Musikinstrumente *φοινίκιον* und *ἄτροπος* werden damit aus der Literatur ein für allemal getilgt. Manche andere Auslegungen

bleiben aber doch fraglich. Problem 21 verstehe ich: „Warum fallen beim Singen eines Chors zu tief singende mehr auf als zu hoch singende und zu langsam singende mehr als zu schnell singende? Vielleicht weil das tiefere langsamer ist und das langsamere bequemer aufgefasst werden kann?“ In STUMPF's Auslegung (dass nämlich Intonationsfehler bei tiefen Stimmen leichter als bei hohen und rhythmische Fehler in langsamem Tempo mehr als in schnellem bemerkt würden) widerspräche die Fragestellung auffallend dem effektiven Sachverhalt. Auch Probl. 26 und 46 müssen wohl aus demselben Grunde anders ausgelegt werden, da thatsächlich mehr zu tief als zu hoch gesungen wird; ich verstehe: „Warum kommen in hoher Lage die meisten Intonationsfehler vor? Doch nicht etwa, weil höher singen leichter ist? jedenfalls lieben es alle Sänger, ihre hohe Lage vorzuführen und detoniren dann!“ Beiläufig sei noch angemerkt, dass der altübliche Terminus *δι' ὀξειῶν* (Philolaos) für die Quinte wohl besser nicht mit Nicomachus als „nach oben erweiterte Quarte“ sondern als das Intervall der beiden oberen Grenztöne zweier disjuncten Tetrachorde d. h. in

e d c h || *a g f e*

der Nete *e* und Mese *a* zu verstehen ist. Die *συλλαβά* (das Tetrachord) ist doch der eigentliche Grundbegriff der älteren Theoretiker.

Am bedenklichsten aber scheinen mir die von STUMPF auf unzulänglicher Unterlage erbauten Theorien der Antistrophie und Antiphonie, welche einen erheblichen Theil der Arbeit füllen. Das Wort *ἀντίφωνον* bedeutet bei Plato (Leg. VII 15) noch s. v. w. dissonant (Gegensatz von *σύμφωνον*), und wie STUMPF zuerst überzeugend nachweist, erst seit dem 1.—2. Jahrh. nach Chr. s. v. w. „in Oktavabstand“. Solange man annahm, dass die Probleme von Aristoteles selbst herrührten, musste es freilich unbemerkt bleiben, dass die klassische Zeit der griechischen Theorie diesen Sinn des Terminus nicht kennt; indem nun aber STUMPF mit PRANTL, ROSE, USENER, v. JAN u. a. dem Aristoteles die Verfasserschaft abspricht (er setzt ihre Entstehung in das Zeitalter Plutarchs), führt ihn die chronologische Ordnung der Autoren (in der Gesch. d. Kons.) ganz von selbst zu der Erkenntniss, dass keiner der älteren Schriftsteller von dem „antiphonen“ Oktavintervall etwas weiss. Doch bedarf es für die Erklärung des neuen Terminus nicht der Bezugnahme auf die Therapeuten oder die ersten Christengemeinden, da ein wechselndes Singen derselben Melodie von Männern und Frauen oder von Jünglingen und Mädchen, auch ein Zusammensingen derselben in Oktaven, wenn auch nicht beim Tempeldienst so doch sicher bei der Arbeit, beim Mähen oder bei der Weinlese etc. schwerlich den Griechen auch der klassischen Zeit fremd gewesen sein wird. STUMPF glaubt aber das Wesen der „Antiphonie“ speziell dahin spezialisiren zu müssen, dass eine Melodie zuerst in Oktaven gesungen und dann von der tieferen der beiden Stimmgattungen allein wiederholt wurde, worauf er die Auslegung einiger der Problemstellungen bezw. Antworten basirt. Dafür aber vermag ich einen plausiblen Grund nicht zu erkennen. Es genügt für das Verständniss der in Frage stehenden Stellen vollkommen, *ἀντίφωνος* in der Bedeutung von „im Oktavabstand“ zu verstehen, wie es seit lange üblich ist. Aus Problem 16 vermag

ich nur herauszulesen, dass der Wechselgesang in Oktaven reizvoller ist als das Zusammensingen in Oktaven; Problem 18 erklärt die Möglichkeit des Singens in Oktaven durch den Wechselgesang in Oktaven (weil nämlich hohe Stimmen dasselbe zu thun s c h e i n e n und m e i n e n wie tiefe, wenn sie eine Oktave höher als diese singen). Pr. 7 bemerkt sehr hübsch, dass die Wiederholung in der tieferen Oktave wirksamer ist, einen stärkeren Kontrast giebt, als die Wiederholung in der höheren Oktave (weil der tiefere Ton den Oktavton enthält, trägt ‚*ἰσχύει*‘). Am verhängnissvollsten ist aber für Stumpf's Darlegungen Problem 17, da dasselbe seine Theorie der „A n t i s t r o p h i e“ geradezu negirt: *Διὰ τί διὰ πέντε οὐκ ᾄδουσιν ἀντίφωνα*; Antwort: die Beantwortung in der Quinte o d e r Q u a r t e würde nicht als dasselbe erscheinen. Stumpf's Theorie der Antistrophie wächst nämlich einzig und allein aus Problem 30 heraus, das auf die Frage: „Warum kommen das Hypodorische und Hypophrygische nicht als Tonarten von Chorgesängen in der Tragödie zur Anwendung?“ antwortet: *ἢ ὅτι οὐκ ἔχει ἀντίστροφον; ἀλλ' ἀπὸ σκηνῆς, μιμητικὴ γάρ.* Aus diesem räthselhaften *ἀντίστροφον* folgert Stumpf, dass in der Gegenstrophe die Melodie mehr oder minder getreu (er denkt aber sogar auch an Umkehrungen einzelner Motive!) in der Oberquinte nachgebildet worden sei „wie in unseren Fugen“ (S. 49 „ohne dass wir übrigens die Vergleichung weiterführen wollen“). Für Strophe und Antistrophe nimmt er dabei eine Vertheilung an verschiedene Halbchöre (wohl Bässe und Tenöre) an. Er versteht nämlich das ‚*οὐκ ἔχει ἀντίστροφον*‘ dahin, dass die hypodorische und hypophrygische Oktavengattung nicht aus zwei gleichgebauten Tetrachorden gebildet seien, welche eine derartige intervallgetreue Wiederholung in der Quinte gestatteten:

dorisch: *e d c h* ‖ *a g f e* phrygisch: *d c h a* ‖ *g f e d* lydisch: *c h a g* ‖ *f e d c*

dagegen:

hypodorisch: *a g f e* ‖ *d c h a* und hypophrygisch: *g f e d* ‖ *c h a g*.

Diese Motivirung ist sicher hinfällig, da es keinem Griechen eingefallen sein würde, in den Hypo-Tonarten andere Tetrachorde zu suchen als in den zugehörigen Haupttonarten, nämlich:

hypodorisch: *a g f e d c h* ‖ *a* hypophrygisch: *g f e d c h a* ‖ *g*

Erzählt doch Plutarch (de musica), dass Lamprokles das rechte Verständniss der mixolydischen Tonart erschlossen habe, indem er nachwies, dass dieselbe die Diazeuxis zwischen den beiden höchsten Tönen habe:

h ‖ *a g f e d c h*

So wenig daher Stumpf Recht haben wird, wenn er die mixolydische Tonart als für die Antistrophie darum gar nicht in Frage kommend ansieht, weil sie aus zwei ungleichen Tetrachorden bestehe, deren eines sogar der T r i t o n u s begrenze (*h a g f* ‖ *e d c h*), ebensowenig wird eine solche Begrün-
Tritonus
dung für das Hypophrygische und Hypodorische gelten können. Handelte es sich nur um getreue Melodiewiederholungen im Abstand der Quinte (o d e r Quarte [Probl. 17]), so würde die Antistrophie k e i n e r der antiken Oktavengattungen versagt sein. Die ganz anders gewendete Beantwortung

der in Problem 30 gestellten gleichen Frage, welche Probl. 48 giebt, kann aber vielleicht auch die in Probl. 30 formulirte Antwort dem Verständniss näher rücken. Dieselbe handelt hauptsächlich von dem verschiedenen ästhetischen Werthe hoher und tiefer Tonlage, nennt das Hypodorische und Hypophrygische ungeeignet für den Chorgesang der Tragödie, weil sie zu wenig *μέλος* haben, d. h. weil ihnen der vollsaftige Klang der höheren Töne fehlt; für den mehr rezitirenden Vortrag der agirenden Solisten sei das Thatkräftige (*πρακτικόν*), Würdige (*μεγαλοπρεπές*) und Bestimmte (*στάσιμον*) dieser tiefer liegenden Tonarten sehr geeignet, während der nur betrachtende Chor für seine klagenden (*γοερόν*) oder lyrisch-kontemplativen Weisen (*ἡσύχιον*) höherer Tonlagen bedürfe. Stände nicht Problem 17 im Wege, welches einen Wechselgesang in Quarten- und Quintenabstand zu deutlich verneint, so möchte man wohl daran denken, dass das *ἀντίστροφον* vielmehr die Versetzung in die Hypo-Tonart gewesen wäre, welche natürlich den Hypo-Tonarten selbst versagt wäre. Vielleicht hat aber das ‚*ἀντίστροφον*‘ des Probl. 30 mit der ‚*ἀντίστροφος*‘ des Problem 15 gar nichts zu thun und weist vielmehr nur darauf hin, dass den Hypo-Tonarten die freie Bewegung nach beiden Seiten der Mese versagt sei, weil sie oben durch die Mese selbst begrenzt werden (sogar im Sinne der *μέση δωρίου* wäre eine ähnliche Auffassung haltbar). Dann wäre man überhaupt nicht genötigt, für die Gegenstrophen der Chöre eine von der der Strophen abweichende Melodiebildung anzunehmen; eigentlich weist ja doch Problem 15 ziemlich unzweideutig auf die Uebereinstimmung beider hin (*ἡ δὲ ἀντίστροφος ἁπλοῦν· εἷς γὰρ ῥυθμὸς καὶ ἑνὶ μετρεῖται*).

Was schliesslich den Tritonus des Mixolydischen anlangt (s. oben), so widerspricht doch der Hymnus des Mesomedes an Helios durch seine vielen gerade den verpönten Tritonusumfang einhaltenden Melodieglieder, sogar mit Versende gerade auf dem den Tritonus in der Höhe begrenzenden Tone, in höchst auffallender Weise dem vermeinten Verbot (vgl. Gesch. d. K. S. 73 mit Probl. S. 45 Anm.). Stumpf ist übrigens der Ansicht, dass Gaudentius den Tritonus neben die grosse Terz als Paraphonie stellte, weil die verhältnissmässig grosse Verschmelzbarkeit der im Verhältniss 5:7 stehenden Töne seiner sinnlichen Wahrnehmung aufgegangen sei (?). Ich möchte dazu nur ergänzend bemerken, dass ausser Kirnberger und vor Kirnberger G. Tartini Versuche der praktischen Einführung der natürlichen Septime gemacht hat (Trattato [1754], S. 169). Jedenfalls ist die Musikwissenschaft Stumpf für seine beiden hochinteressanten Arbeiten Dank schuldig, der durch die angedeuteten Zweifel nicht geschmälert werden soll.

Hugo Riemann (Leipzig).

Literaturbericht.

W. Wurm. **Thier- und Menschen-Seele.** Eine neue Realdefinition derselben auf Grund eigener Beobachtungen. Frankfurt a. M., Mahlau u. Waldschmidt. 1896. 48 S

Verf. ist offenbar ein eifriger und erfahrener Jäger. So weiss er denn auch eine Menge netter Geschichten zu erzählen, welche die Belehrbarkeit der Thiere, d. h. ihre Fähigkeit, Erfahrungen zu verwerthen, illustriren. All' dieses, um zu beweisen, dass die Intelligenz der Thiere durch Sinneseindrücke bereichert werden könne! Aus seinen Beobachtungen erwächst dem Verf. schliesslich ohne erkennbaren Zusammenhang folgende Lösung des Seelenproblems:

„Die Psyche (Seele, Geist, Lebensprinzip, Pneuma) ist somit nach meiner Auffassung weder ein unbedingtes Prinzip, noch eine materielle Substanz, sondern ein aus allseitigem Zusammenwirken des Organismus für sich sowie der Aussenwelt mit dem Organismus resultirender, durch alle möglichen Einwirkungen modifizirbarer und endlicher Bewegungszustand des Centralnervensystems, bei Mensch und Thier nicht wesentlich, sondern nur graduell verschieden.“ Liepmann (Breslau).

Franz Erhardt. **Die Wechselwirkung zwischen Leib und Seele. Eine Kritik des psychophysischen Parallelismus.** Leipzig, O. R. Reisland. 1897. 163 S.

E. betrachtet als das Wesentliche der Lehre vom psychophysischen Parallelismus die Leugnung einer Wechselwirkung zwischen Leib und Seele. Ausführlich versucht er die prinzipiellen Einwürfe gegen eine solche Wechselwirkung zu widerlegen (S. 31—115). Da er die Körper als Aggregate von immateriellen Elementen auffasst, so ist es ihm selbstverständlich, dass auch die Seele in einem System immaterieller Kräfte, dem sie selbst mit angehört, fähig sein muss Wirkungen zu empfangen und Wirkungen auszuüben. Ueberhaupt bemüht sich E. allenthalben im Kontakt mit seinen erkenntnisstheoretischen und naturphilosophischen Anschauungen zu bleiben.

Das Schlusskapitel ist dem positiven „Nachweis der Nothwendigkeit“ der Annahme einer Wechselwirkung zwischen Leib und Seele ge-

widmet. Freilich handelt es sich nicht sowohl um einen Nachweis der Nothwendigkeit, als um einen Nachweis der Möglichkeit. Da Verf. auch spezifisch organische Kräfte neben den physikalisch-chemischen annimmt und der Teleologie einen weiten Spielraum einräumt, so wird dieser Nachweis nicht zu schwer. Umgekehrt schliesst Verf. andererseits auch daraus, dass es Erscheinungen, nämlich die psychischen, giebt, welche sich nachweislich aus physikalischen und chemischen Ursachen nicht ableiten lassen, dass damit auch das dogmatische Postulat, man müsse wenigstens im Uebrigen alle Naturvorgänge physikalisch-chemisch erklären, alle innere Berechtigung verliert: es ergiebt sich vielmehr das Recht bestimmte Naturerscheinungen, nämlich die organischen, auf teleologisch wirkende, spezifisch-organische Kräfte zurückzuführen. ZIEHEN (Jena).

ALOIS HÖFLER. **Die metaphysischen Theorien von den Beziehungen zwischen Leib und Seele. Einige Fragen an die Monisten.** Sonderausgabe aus des Verf.'s Psychologie. Wien u. Prag, F. Tempsky. 1897. 24 S.

Verf. giebt folgende Eintheilung der metaphysischen Theorien von den Beziehungen zwischen Leib und Seele:

A. Kausalitätstheorien.

B. Identitätstheorien.

Innerhalb der letzteren unterscheidet er den phänomenalen Monismus (physischen oder psychischen) und den metaphysischen Monismus. Eine spezielle Form des letzteren ist der substanzielle Monismus, welcher speziell den Substanzbegriff zur metaphysischen Ausdeutung der Erscheinungen verwendet. Eingehender kritisirt Verf. die Hypothese des universellen Parallelismus und die Hypothese von den „zwei Seiten". Die bekannten Schwierigkeiten, zu welchen beide Hypothesen führen, werden aufgezählt (vgl. namentlich S. 16) und andererseits die Entlastung der Kausalitätstheorie von einigen ihr anhaftenden Schwierigkeiten versucht.

ZIEHEN (Jena).

MAX WENTSCHER. **Ueber physische und psychische Kausalität und das Prinzip des psycho-physischen Parallelismus.** Leipzig, A. Barth. 1896. 122 S.

Verf. bekennt sich selbst zu LOTZE's philosophischen Grundsätzen. Diesen gehört nach seiner Meinung ohne Frage die Zukunft. Vom Standpunkt dieser Grundsätze kritisirt er die Lehre vom psycho-physischen Parallelismus. Charakteristisch ist für letztere nach Verf. die eindeutige Zuordnung von Grosshirnrindenvorgängen und psychischen Vorgängen einerseits und die Ausschliessung jeder Wechselwirkung andererseits. Die Analyse der Naturkausalität ergiebt, dass diese keineswegs geschlossen gedacht werden muss. Speziell bleibt in der organischen Welt die Möglichkeit einer Mehrdeutigkeit des Reagirens auf gleiche physische Bedingungen hin in gewissen Zusammenhängen offen. Den Sätzen der mechanischen Physik bestreitet Verf. Allgemeingültigkeit. Mit der Energetik OSTWALD's verträgt es sich sehr gut, dass in organischen Gebilden potentielle Energie auch durch ausser-physikalische Vorgänge in kinetische verwandelt wird. Freilich können hierbei keineswegs etwa alle beliebigen Wirkungen erzeugt werden, sondern stets nur solche, welche innerhalb der

physikalischen Gesetzmässigkeit möglich wären. In den Kosmos sind also viele Mikrokosmen verflochten in dem Sinn, dass die von aussen an solche mikrokosmischen Organismen herankommenden Einflüsse, Reize etc. nicht einfach, wie durch ein blos physikalisches Element, blind hindurchströmen und nur eine konstante Reaktionsweise anregen, sondern nach Maassgabe des gerade vorhandenen inneren Zustandes des betreffenden Mikrokosmos, soweit nicht etwa dessen Elastizitätsgrenze überschritten wird, einheitlich planvoll beantwortet werden. Diese inneren Zustände des Organismus selbst aber würden nur zu einem Theil auf den Wirksamkeiten der ihn konstituirenden Elemente beruhen, zum wesentlichen Theil aber durch die eigene immanente Gesetzlichkeit des Organismus bestimmt sein.

Eine analoge kritische Erörterung des Begriffs des psychischen Kausalität scheint den Verf. zu dem Schluss zu berechtigen, dass die Entstehung der Empfindung aus psychischen Zusammenhängen auf keine Weise erklärbar ist. Die Annahme einer Wechselwirkung des Physischen und Psychischen wird daher nahegelegt. Ebenso ist in jeder Willenshandlung „ein Fall eines Hereingreifens von ausserhalb alles zeitlichen Geschehens stehenden, lediglich inhaltlichen, sachlichen Zusammenhängen in den Ablauf jenes Geschehens“ gegeben. Wir sind uns in dem Zusammenhang zwischen dem Entschluss und den Momenten der vorangegangenen Unterlegung ganz unmittelbar des Kausalen in der Willenshandlung bewusst. Verf. nimmt also eine Welt psychischer Individuen (eben jene Mikrokosmen) an, die mit der Fähigkeit ausgestattet sind, Zusammenhänge von inhaltlicher Natur und subjektiver Bedeutsamkeit durch Handlungen kausal werden zu lassen. Mit der Physischen sind sie zwar gesetzmässig verflochten, zu einem Theil jedoch lediglich eigener Gesetzlichkeit unterworfen.

An einem einfachen psychophysischen Parallelismus (ohne Wechselwirkung) nimmt Verf. namentlich auch deshalb Anstoss, weil für die Einheitlichkeit der psychischen Akte ein physisches (cerebrales) Korrelat fehle. Ref. findet dies in der durchgängigen Verknüpfung der cortikalen Elemente durch Assoziationsfasern. Ferner scheint dem Verf., wenn er auch den Parallelismus der Reihenfolge der Vorgänge in beiden Reihen zugiebt, doch das zeitliche Zusammenfallen der einzelnen zugeordneten Glieder unerklärt. Er frägt: „Was bürgt uns dafür, dass die beiderseitigen Gesetzlichkeiten, da sie sich ja nach einander nicht sollen richten können, beständig einen derartigen Rhythmus einhalten werden, dass ein zeitliches Zusammenstimmen der entsprechenden Vorgänge beider Reihen beständig erreicht wird?“ Endlich ist die einfache Thatsache, dass es überhaupt ein Wissen vom Physischen giebt, entscheidend zu Gunsten der Annahme einer Wechselwirkung. „Alles Wirkliche“, schliesst Verf., „wovon wir überhaupt mit Grund sollen reden können, muss zu einem und demselben Wirkungszusammenhange gehören.“

Eine Störung des Naturzusammenhangs ist von dem Hereingreifen psychischer Ursachen nicht zu fürchten, weil Verf. nicht die Möglichkeit ganz beliebiger Eingriffe in den Naturlauf behauptet, sondern nur ganz bestimmter, die sich durchaus auf dem Boden des auch rein physikalisch wenigstens Möglichen halten sollen; nur die von der physikalischen

Gesetzlichkeit noch zurückgelassenen Unbestimmtheiten fallen dem Psychischen als Feld möglichen Herüberwirkens zu. — Vom Standpunkt des Verf. erscheint es auch nicht nothwendig, dass für alle psychische Akte physische Parallelvorgänge existieren. Bei den Willensvorgängen und überhaupt allen „in sich selbst gerechtfertigten“ Zusammenhängen auf dem Boden des Psychischen (den logischen, mathematischen, ethisch-ästhetischen u. s. w.) ist jedenfalls das Psychische das Prius und die nothwendige Bedingung für das Auftreten der psychischen Parallelvorgänge, wo solche überhaupt auftreten; ebenso wie umgekehrt bei den Wahrnehmungen u. s. f. offenbar die physischen Prozesse als das Prius anzusehen sind.

Ziehen (Jena).

J. Loeb. **On Egg-Structure and the Heredity of Instincts.** *The Monist.* Vol. VII (4), S. 481—493. July 1897.

Die Arbeiten des Verfassers über Heliotropismus, Geotropismus, Chemotropismus, Stereotropismus der Thiere sind bekannt. Die vorliegende Abhandlung bringt Beispiele dafür, dass die thierischen Instinkte sich mehr oder weniger vollkommen auf derartige Tropismen zurückführen lassen. So ist es der Heliotropismus, der gewisse Larven veranlasst, an den Baumästen aufwärts nach den Blättern, ihrer Nahrung, hin zu kriechen. Der Lichtreiz wirkt nämlich als Bewegungsimpuls und zwar, wenn er von der Seite kommt, auf einer Seite stärker als auf der anderen. Die Folge ist, dass das Thier sich, mit dem Kopfe voran, so lange dreht, bis seine Medianebene in die Richtung des Lichtstrahls fällt, in der dann die weitere Vorwärtsbewegung vor sich geht. Erklärt man die Instinkte so einfach, so hat man auch nicht nöthig, allerlei in der Eizelle unsichtbar enthaltene mystische Kräfte oder Stoffe, an die die Vererbung der Triebe geknüpft ist, anzunehmen. Es genügt für den angeführten Fall, dass eine lichtempfindliche Substanz im Ei vorhanden ist, oder sich daraus entwickelt, und dass die spätere Differenzirung der Gewebe bilateral-symmetrisch stattfindet.

Auch die Entwickelung der so mannigfaltigen Körperformen aus der homogen und einfach gebauten Eizelle beruht auf bekannten physikalischen resp. physikalisch-chemischen Vorgängen. Molekularkräfte, Elastizität, Osmose, Druck und Lage sind es, die aus dem Ei die Blastula, aus der Blastula die Gastrula entstehen lassen. Dass das Ei den künftigen Organismus nicht etwa seiner Form nach irgendwie präformirt enthalten kann, beweisen Zerstückelungsversuche. Man kann ein Ei so theilen, dass normale Zwillinge zur Ausbildung kommen; und wenn einem Hydroidpolypen (Tubularia) der Fuss abgeschnitten wird, so wächst nicht immer wieder ein Fuss nach, sondern unter Umständen auch ein Kopf.

Schaefer (Rostock).

J. Soury. **La thermométrie cérébrale.** *Rev. philos.* Bd. 43. Nr. 4. S. 388—409. 1897.

Die Entdeckung, dass die Thätigkeit der nervösen Zentren von einer Wärmezunahme des Gehirns begleitet wird, steht mit zwei Beobachtungen

von HELMHOLTZ und LUDWIG im Zusammenhange, der Thatsache nämlich, dass bei Muskelkontraktionen Wärme entsteht, und der andern, dass der bei gleichzeitiger Reizung des Nervus lingualis aus der submaxillaren Speicheldrüse austretende Speichel das arterielle Blut an Temperatur übertrifft. Mit Hilfe des Plethysmographen lässt sich nachweisen, dass unter dem Einflusse erhöhter psychischer Thätigkeit einer Kontraktion der peripheren Gefässe eine Volumzunahme der Gehirngefässe und folglich ein erhöhter Zufluss von Blut zum Gehirn parallel läuft, und gleichzeitig mit Hilfe ausserordentlich empfindlich konstruirter Wärmemesser eine Wärmezunahme des Gehirns konstatiren. Hieraus folgt, dass auch zwischen der letzteren und den psychischen Prozessen ein Kausalnexus vorhanden ist derart, dass auch die psychische Arbeit in letzter Linie in ähnlicher Weise wie die Wärme, die Bewegung etc. als eine Erscheinungsform der Energie aufzufassen ist. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, erscheint die Erforschung der psychischen Arbeit als ein physiologisch-chemisches Problem und das Gesetz von der Erhaltung der Kraft auch auf die den psychischen Prozessen in den Ganglienzellen des Gehirns zu Grunde liegenden chemischen Prozesse anwendbar. Auch die psychischen Erscheinungen können sich nur vollziehen, indem sie eine bestimmte Quantität kinetischer oder potentieller Energie verbrauchen bezw. sich in Bewegung, Wärme, Elektrizität etc. umsetzen. Nach BÉCLARD entwickelt die statische Muskelkontraktion, d. h. diejenige, welche durch einen nicht überwundenen Widerstand in Gleichgewicht erhalten wird, stets eine Wärmemenge, welche die durch die dynamische Muskelkontraktion, d. h. die von äusserer oder positiver Arbeit begleitete Kontraktion, hervorgerufene Wärmemenge übertrifft. Hiernach soll der als mechanischer Nutzeffekt nicht verwandte Theil der Muskelkraft unter der Form von Wärme auftreten; dem Zustande der Ruhe entspricht eine geringere Wärmeentwickelung als dem Zustande der Bewegung. In der That lehrt nun das Experiment, dass das arbeitende Gehirn dem aktiven Muskel entsprechend einerseits in der statischen Phase seiner Thätigkeit eine Temperaturerhöhung seiner funktionellen Theile und andererseits am Ende der Arbeit ein Sinken der Temperatur erkennen lässt. Diese im Verlaufe der Temperaturmessungen eines arbeitenden Gehirns beobachteten thermischen Oszillationen sind in dem Sinne zu deuten, dass die Abkühlung dem Prozesse des Zerfalles, die Erwärmung der Restitution der nervösen Elemente entspricht. Die Abkühlung des Gehirns während der Phase der positiven Arbeit desselben ist demnach mit der negativen Schwankung der Temperatur, welche das Ende der Muskelkontraktion bedeutet, gleichbedeutend. Da die thermischen Schwankungen des Gehirns weder vom Rhythmus der Athmung noch demjenigen des Herzens abhängen, so stehen sie zum Wechsel des Zerfalles und der Restitution der nervösen Grundelemente in kausaler Beziehung.

Der Verf. ist bestrebt, an der Hand der betreffenden Literatur die Richtigkeit der angeführten Erklärung der cerebralen Wärmeschwankungen in einem historisch-kritischen Ueberblicke darzuthun. In eingehender Weise werden die wichtigsten Arbeiten besprochen und der Leser in das für die Deutung der psychischen Vorgänge ausserordentlich wichtige Thema eingeführt; besonders werden die Arbeiten von SCHIFF, TANZI, BÉCLARD, HILL

und NABARRO, KIESOW und vor Allem von MOSSO einer eingehenden Besprechung unterzogen und namentlich auch die durch den Schlaf, den Traum, die psychischen Erregungen etc. bedingten Schwankungen der Gehirntemperatur berücksichtigt. SCHAEFER (Rostock).

A. KÖNIG. **Quantitative Bestimmungen an komplementären Spektralfarben.** *Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften.* 30. Juli 1896. S. 945—949.

A. KÖNIG. **Die Abhängigkeit der Farben- und Helligkeitsgleichungen von der absoluten Intensität.** *Ebenda.* 29. Juli 1897. S. 871—882.

Die erste Untersuchung KÖNIG's hat eine Prüfung der Giltigkeit des HERING'schen Begriffs der „Weisswerthe" zum Gegenstande. Dieselben können bekanntlich nach HERING ermittelt werden durch die Feststellung der Helligkeitsverhältnisse, in denen die verschiedenen Lichter von einem gut dunkeladaptirten Auge gesehen werden, wenn man die Intensitäten so gering hält, dass keine Farben erkannt werden (die betr. Werthe sind daher vom Ref. als Dämmerungswerthe bezeichnet worden). Die Abhängigkeit dieser „Weisswerthe" von der Wellenlänge war für das benutzte Spektrum (Dispersionsspektrum des Gaslichts) bekannt. K. bestimmt nun andererseits bei hohen Intensitäten (Hellbeobachtungen) die Mengen komplementärer Lichter, welche einem bestimmten Normalweiss genau gleich erscheinen und zwar für 11 verschiedene Farbenpaare, mit 681,8 und 490,1 $\mu\mu$ beginnend bis zu den Paaren 567,9 und 422,2 $\mu\mu$. Das benutzte unzerlegte Vergleichsweiss, welches mit grösster Genauigkeit der Farbe des Sonnenlichts gleich gemacht und konstant erhalten wurde, war von einem AUER-Brenner geliefert und in seiner Farbe durch passende Mischung von ammoniakalischer Kupfer-Lösung und Eosin richtig gestellt. Die Gleichungen wurden auf einem runden Felde von $1\frac{1}{3}°$ scheinbarem Durchmesser hergestellt und zwar für eine etwa 3° unter dem Fixationspunkt gelegene Stelle des Gesichtsfeldes. Berechnet man nun die „Weisswerthe" für die verschiedenen komplementären Gemische, so zeigt sich, dass dieselben, vom langwelligsten beginnend, nur bis zu dem Paare 588,9 und 484,6 $\mu\mu$ etwa konstant bleiben, um von da ab deutlich, zuletzt sogar sehr stark abzunehmen. Verf. folgert hieraus mit Recht, dass HERING's Lehre von der Weissvalenz und ihrer Ermittlung durch Dunkelbeobachtungen mit den Thatsachen unvereinbar ist. Der direkte Versuch lehrte auch, dass bei proportionaler Abschwächung auf geringste Intensitäten die komplementären Gemische sich nicht übereinstimmend mit dem unzerlegten Weiss verdunkeln: die langwelligsten Paare verdunkeln sich weniger stark, die kurzwelligsten stärker. Für jedes Paar liess sich so ein Koeffizient erhalten, mit dem seine Menge multiplizirt werden musste, um dem unzerlegten Weiss wieder gleich zu erscheinen und es wurden auf diese Weise auch direkt die Helligkeiten der komplementären Gemische gefunden, wie sie sich für die Dunkelbeobachtung herausstellen. Diese nun stehen in sehr guter Uebereinstimmung mit den Werthen, die sich durch Zusammenaddirung der auf die gleiche Weise gefundenen Werthe der einzelnen Bestandtheile ergeben. Das Gesetz der additiven Verknüpfung (gleich erscheinende Lichter zusammengefügt er-

geben gleich erscheinende Mischungen) gilt also, solange die Intensitäten durchweg so gering bleiben, dass keine Farben bemerkt werden.

Die zweite Mittheilung König's geht davon aus, dass für Dichromaten die Gleichungen zwischen einem homogenen Licht und einer Mischung eines lang- und eines kurzwelligen Lichtes bei Abschwächung ungiltig werden; ein homogenes Licht von grösserer Wellenlänge als 486 $\mu\mu$ erscheint, wie der direkte Versuch lehrt, deutlich weniger gelb, eines von kleinerer Wellenlänge als 479 $\mu\mu$ deutlich weniger blau als die Mischung. K. zeigt, wie diese Thatsachen sich durch passende rechnerische Behandlung aus den von Tonn mitgetheilten Zahlen (*Zeitschr. f. Psychol.* Bd. VII, S. 279) entnehmen lässt. Der Punkt, in dem die Gleichungen (qualitativ! Ref.) giltig bleiben, lässt sich durch graphische Interpolation für die Grünblinden etwa bei 481 $\mu\mu$, für die Rothblinden bei 476 $\mu\mu$ finden. — Bei Ausführung des analogen Versuchs mit unzerlegtem Gaslicht und einer Mischung aus rothem Licht (640 $\mu\mu$) und einem kürzerwelligen findet sich ein Indifferenzpunkt, wenn das kurzwellige Licht zwischen 495 und 500 $\mu\mu$ gewählt wird; auch dies lässt sich aus den Tonn'schen Versuchen entnehmen; der berechnete Indifferenzpunkt käme hier auf 501 $\mu\mu$ zu liegen.

König theilt ferner mit, dass die für das Purkinje'sche Phänomen meist als giltig betrachtete Regel, wonach bei Abschwächung das Licht kürzerer Wellenlänge das Uebergewicht über das längerwellige erhalten soll, nicht allgemein zutrifft. Bezeichnet man den relativen Helligkeitswerth bei mittlerer Intensität mit H, den bei sehr geringer Intensität und Dunkeladaptation mit h, so nehmen die Quotienten $\frac{h}{H}$ nicht durchweg mit abnehmender Wellenlänge zu, wie es die obige Regel erfordern würde, sondern sie haben etwa bei 470 $\mu\mu$ ein Maximum. Bei Vergleichung z. B. zweier Lichter von 420 und 450 $\mu\mu$ zeigt daher das Purkinje'sche Phänomen in negativem, jener Regel entgegengesetztem Sinne. Systematische Versuche, die sich auf alle möglichen Lichterpaare zwischen 560 und 420 $\mu\mu$ erstreckten und deren Ergebnisse zusammengestellt sind, gestatten den Gang der Erscheinungen vollständig zu übersehen. Für den grünblinden Beobachter Brodhun sind die Resultate einer etwas weniger umfangreichen Reihe ganz die nämlichen. v. Kries.

R. Hennig, **Die Charakteristik der Tonarten.** Berlin, Dümmler. 1897. 131 S.

I. Im ersten Abschnitte werden die verschiedenen Möglichkeiten untersucht, wie eine Tonart einen bestimmten Charakter annehmen kann. Die individuellen Eigenheiten mancher Instrumente, z. B. der Unterschied beim Anschlag der weissen und schwarzen Klaviertasten, der Antheil von leeren Saiten der Violine, der Umfang der menschlichen Stimme, spielen eine zu untergeordnete Rolle, als dass man aus ihnen allgemeine Charaktere einzelner Tonarten ableiten könnte. Charaktere, die mit dem Namen oder der Art und Anzahl der Vorzeichen einer Tonart in der Vorstellung verbunden sind, können nur geringe praktische Bedeutung (für den Komponisten) haben, da sie individuell ganz verschieden sind. Ein allgemeiner, für jedes Instrument und jeden Hörer Geltung habender Charakter einer Tonart ist nur möglich, wenn physiologisch-psychologische Ursachen

dafür vorhanden sind. Die Frage nach einer solchen physiologisch begründeten Charakteristik der (absoluten, d. h. bestimmten Schwingungszahlen entsprechenden) Tonarten ist dem Experiment zugänglich.

II. Der ganze zweite Abschnitt dient als Begründung folgender These (S. 46): „Wir werden uns daher bei der Untersuchung unseres eigentlichen Themas ausschliesslich auf die Erfahrung und das Experiment stützen können, der Mangel einer physiologischen Erklärung, das Fehlen jedes theoretischen Anhaltepunktes lässt sich nicht als Gegenbeweis gegen eventuelle Resultate ins Feld führen.“ Wer nicht gerade närrisch ist, glaubt es dem Verfasser wohl auch ohne lange Beweisführung, dass beobachtete Thatsachen durch das Fehlen einer theoretischen Erklärung nicht negirt werden. Leider giebt sich jedoch der Verfasser in dieser für ihren eigentlichen Zweck ganz überflüssigen Beweisführung mancherlei Blössen. H. will nachweisen (S. 31), „dass unsere theoretischen Kenntnisse von der machtvollen psychologischen Wirkung der Musik noch überaus mangelhaft, ja geradezu gleich Null sind.“ (S. 33): „Helmholtz glaubte auch ohne Zuhilfenahme der konventionellen Empfindungen den Charakterunterschied von Dur und Moll lösen zu können. Er will bekanntlich den Charakterunterschied der beiden Tongeschlechter durch Differenztöne erklären“. Diese Erklärung will Hennig nicht gelten lassen. Er meint, die Differenztöne der temperirten Dur-Dreiklänge seien ebenfalls harmoniefremd wie die der Molldreiklänge. Wie man sieht, verwechselt hier H. „harmoniefremd“ mit „verstimmt“. (S. 37): „Obertöne pflegen bekanntlich stärker hervorzutreten und leichter perzipirt zu werden als Differenztöne“. Ich muss gestehen, dass mir dies aus meinen Beobachtungen nicht bekannt ist. „Ja, wenn alle diese Obertöne Einfluss hätten auf die Konsonanz des Klanges, zu was für Folgen würde das denn führen?“ H. hat hier die Bedeutung der relativen Intensität der einzelnen eine zusammengesetzte Klangempfindung bildenden Töne vernachlässigt. Die Differenztöne sind eben viel stärker als die Obertöne, namentlich stärker als die höheren, nicht in die Harmonie passenden Obertöne. Wenn daher die Differenztöne den Charakter eines Klanges beeinflussen, so braucht es deshalb noch lange nicht jeder noch so schwache Oberton zu thun. Um die Bedeutungslosigkeit der Differenztöne nachzuweisen, schlägt H. vor, die Differenztöne durch einen Interferenzapparat (der übrigens nicht, wie H. glaubt, von Kundt zuerst hergestellt worden ist) zu entfernen. Er ist jedoch von dem Erfolg dieses Experiments so fest überzeugt, dass er meint, er brauche „einen solchen Versuch gar nicht erst zu machen“. Dass die hier in Frage kommenden Differenztöne erst in der Schnecke entstehen, also durch einen Interferenzapparat gar nicht beeinflusst werden können, davon hätte sich H. leicht überzeugen können, wenn er es eben nicht für überflüssig gehalten hätte, einen solchen Versuch erst zu machen. Die folgende Argumentation (S. 39) ist deshalb ganz verfehlt, weil der Verfasser nicht durch Analyse des von ihm beobachteten (jedenfalls mit Klaviertönen erzeugten) Akkordes feststellt, welche Differenztöne überhaupt entstehen, sondern ganz willkürlich Einen (den tiefsten) herausgreift und alle andern (bei den Klaviertönen *B*, *des*, *f* ist es eine ganze Reihe) vernachlässigt. Mir scheint

der Verfasser die HELMHOLTZ'sche Erklärung des Mollcharakters nicht einmal unwahrscheinlich gemacht, geschweige denn widerlegt zu haben.

Einen Trumpf glaubt nun H. auszuspielen, indem er eine Anzahl sogenannter dissonanter Akkorde anführt, die „so berauschend wirken, dass man sich kaum von ihnen trennen kann". Ich sage „sogenannter", weil diese Akkorde den Namen „Dissonanzen" nur dann verdienen, wenn man allein das Notenbild in Betracht zieht, während sie in Wirklichkeit gar nicht so genannt werden können, wenn man nämlich berücksichtigt, welche Töne (Primär- und Differenztöne, die durch Beobachtung festzustellen sind) überhaupt zur Empfindung kommen und mit welcher relativen Stärke sie auftreten.

III. Der dritte Abschnitt zeigt an der Hand einer grösseren Zahl von Fällen von merkwürdigen Wirkungen der Töne auf Menschen und Thiere die Möglichkeit der Annahme (S. 63): „dass in Folge von irgend welchen anatomischen oder physiologischen Eigenheiten des Gehörorgans gewisse Töne und somit auch Tonarten charakteristisch von andern abstechen."

IV. Der vierte Abschnitt führt die Ueberschrift: „Der Charakter der Tonarten". Leider wird die durch den ersten Abschnitt in dem Leser geweckte Erwartung, hier nun eine experimentelle Untersuchung des Problems nach einer exakten Methode zu finden, vom Verfasser nicht erfüllt. Könnte H. uns berichten, dass einer bestimmten Tonart von einem Beobachter unter vielleicht 100 Fällen so und so oft, einer andern Tonart so und so oft dieser und dieser Charakter beigelegt worden sei, rein der Empfindung nach, ohne dass der Beobachter wusste, um welche Tonart es sich handle, so hätten wir ein greifbares Resultat. Statt dessen bringt der Verfasser eine etwas bunt zusammengewürfelte Menge von Beispielen, dass dieser und jener Tonart von den verschiedensten Personen bei dieser und jener Gelgenheit ein bestimmter Charakter zuertheilt worden sei, und dass auch öfter eine Tonart von einem Beobachter an ihrem Charakter erkannt worden sei. Solche Zusammenstellungen können natürlich gar nicht nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung verwerthet werden, da man ja die Zahl derjenigen Fälle nicht kennt, in der die Tonart mit einem anderen Charakter belegt oder falsch benannt worden ist. Ich glaube, dass des Verfassers Ueberzeugung (S. 89): „Alle diese Thatsachen neben einander gehalten sind von fast erdrückender Beweiskraft" keineswegs allgemeine Zustimmung finden dürfte.

V. Einwände gegen die objektive Charakteristik.

VI. Subjektive Erklärung der spezialisirten Charaktere durch „privilegirte Assoziationen". (S. 115): „In allen Fällen, wo eine subjektive Charakterisirung durch privilegirte Assoziationen zu finden war, hatte die betreffende Person ein mehr oder weniger ausgeprägtes absolutes Gehör. Wo jedoch jede Spur von absolutem Gehör fehlt, können sich unter keinen Umständen privilegirte Assoziationen bei Erkennung des Charakters bilden."

VII. Die hypothetischen Ursachen der Charakteristik der Tonarten. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse (S. 126): „dass es eine grössere Reihe von „merkwürdigen Tönen" geben muss, welche im menschlichen

Gehör eine Sonderstellung einnehmen. Damit aber wäre eine greifbare physiologische Erklärung für die Charakteristik der Tonarten gegeben.

MAX MEYER (Berlin).

B. BOURDON. **Expériences sur la perception visuelle de la profondeur.** *Revue philosophique.* Bd. 43. S. 29—55. Jan. 1897.

Verf. prüfte zunächst die Tiefenperzeption bei monokulärem Sehakt, indem seine Versuchspersonen (mit einem Auge) in einem sonst finsteren Gange die relative Tiefe zweier nicht leuchtenden Laternen abzuschätzen hatten. Dies war allen unmöglich, sobald das nähere Objekt weiter als 1 m vom Auge abstand. Für nähere Distanzen weist B. auf Versuche von HILLEBRAND[1] und DIXON[2] aus denen eine gewisse, freilich beschränkte Tiefenempfindung hervorgeht. Zu ihrer Erklärung zieht B. wie die genannten Autoren die Akkommodationsänderungen an, deren Richtung oder Geschwindigkeit bewusst werde. Auch könne bei Ametropen die Grösse der Zerstreuungskreise eine Rolle spielen.

Der eigentliche monokuläre Sehakt an und für sich (d. h. ohne 1 D überschreitende Akkommodation) liefert also gar keine Tiefenempfindung.

Was die Konvergenz angeht, so stellte B. zunächst durch eine Reihe von Versuchen fest, dass zu ihrem exakten Zustandekommen der binokulare Sehakt durchaus nothwendig sei; bei monokularer Fixirung konvergirt das verdeckte Auge stets ungenau. Um nun den Einfluss der Konvergenz auf die Tiefenwahrnehmung zu studiren, mussten, da binokulares Sehen nöthig war, nach Kräften die Faktoren der Akkommodation und des stereoskopischen Sehens ausgeschlossen werden. Erste war vermieden, da mit grossen Entfernungen (> 2 m) gearbeitet wurde[3], letzteres entweder völlig, wenn B. nur einen leuchtenden Punkte betrachten und dessen absoluten Abstand schätzen liess oder aber doch so gut wie völlig ausgeschlossen, wenn B. zwar zwei Objekte bot, mit der Aufgabe, das nähere zu bezeichnen, diese beiden Objekte aber in zwei senkrecht zu einander mündenden Gängen anbrachte, so dass der Beschauer nicht gleichzeitig beide fixirte, sondern erst das eine und sodann nach Wendung um 90°, das andere. Das Resultat dieser letzteren Versuche war, dass richtige Schätzung durchschnittlich erst eintrat, wenn das nähere 7 m, das weiter entfernte Objekt 25 m abstand. Das entspricht (bei symmetrisch angenommener Konvergenz) einer Rotationsbewegung von 9' für jedes Auge.

Die absolute Schätzung ergab, dass kleine Abstände stets überschätzt, grosse stets unterschätzt wurden.[4] Die blosse Konvergenz vermittelt also nur eine sehr ungenaue Tiefenempfindung.

---

[1] *Diese Zeitschrift* Bd. 7.

[2] Mind. 1895.

[3] Warum nicht Atropin? (Anm. des Referenten.)

[4] Nebenbei macht hier B. die Beobachtung, dass nach längerm Fixiren eines hellen Punktes im Finstern schwingungsähnliche Scheinbewegungen eintreten, besonders bei extremen Seitenrichtungen des Blickes; mit Recht führt B. dieselbe auf unbewusste Kontraktionen der Augenmuskeln zurück.

Zur Unterstützung seiner Ansicht, dass die Konvergenz für die Tiefenempfindung der unwesentliche Faktor ist gegenüber dem Faktor des biretinalen Sehens, d. h. der Verschiedenheit der Netzhautbilder, betont B. ferner die fehlende Tiefenempfindung bei im Dunkeln erfolgender Konvergenz, die von Greeff gefundene Möglichkeit, durch geeignete Prismen die Konv. auszuschalten und dennoch plastisch zu sehen (also nur mit Hilfe des „biretinalen Sehaktes"). B. bildet den Begriff des „biretinalen Feldes" {espace birétinien}. Die Ausdehnung desselben bestimmt er auf ca. 220 m d. h. ein soweit entfernter Punkt kann von einem in unendlicher Entfernung nicht mehr unterschieden werden, da der von den Richtungslinien gebildete Winkel kleiner als 1' — bekanntlich die Grenze der Sehschärfe — wird. So kommt B. zu dem Schlusse, dass alle unendlichen Entfernungen, sobald Hilfsmittel der Beurtheilung fehlen, wie z. B. ein Stern oder eine Wolke am Himmel für 220 m entfernt gehalten werden. Diese seine Herleitung hält B. der Wundt'schen Hypothese einer Projektionssphäre für überlegen, weil sie keinerlei aprioristische Annahme unterlegt.

Czellitzer (Strassburg i. E.)

Drew. **Attention: experimental and critical.** *The American Journ. of Psychol.* VII (4), S. 533—573. 1896.

Die Versuche des Verf. wurden unter dem Gesichtspunkt begonnen, die Unterschiede festzustellen, welche Concentration und Ablenkung der Aufmerksamkeit für Reaktionen, Assoziationen und die Auffassung des kleinsten merklichen Intervalls zwischen zwei Reizen zur Folge haben. Die bei der Messung von Reaktionszeiten erhaltenen Zahlen werden nicht mitgetheilt, da sie als unbefriedigend angesehen werden, obwohl sie in wesentlicher Uebereinstimmung mit denen anderer unter gleichen Bedingungen arbeitender Beobachter ständen. Doch werden äussere und innere Begleiterscheinungen, die während dieser Experimente bemerkt wurden, gelegentlich angegeben. In der zweiten Versuchsgruppe stellte sich die Zahl der auf ein Reizwort während 15 Sek. gelieferten Reproduktionen bei voller Aufmerksamkeit nur wenig grösser heraus, als bei abgelenkter. Sanford, der in einer kurzen Mittheilung am Schluss der Drew'schen Arbeit von ähnlichen an sich angestellten Experimenten berichtet, weist mit Recht darauf hin, dass die Ablenkung durch Addition von Zahlen zumeist keine vollständige gewesen und dass es den sog. ablenkungsfreien Versuchen an Ablenkung nicht gefehlt habe. Das „kleinste Intervall" wurde mit Telephongeräuschen und elektrischen Hautreizen hergestellt und diese theils mit „indifferenter", theils mit einseitiger (dem rechts resp. links gelegenen Reizorte zugewendeter) Richtung der Aufmerksamkeit beobachtet. Auch die Stärke der Eindrücke variirte. Die Prozentzahl richtiger Urtheile diente als Vergleichsmaassstab. Im Allgemeinen ergab die indifferente Aufmerksamkeit günstigere Resultate, als die einseitig gerichtete, und die Richtung auf den zweiten bessere, als die auf den ersten Reiz. Dieses verständliche Ergebniss lehren wenigstens die Tabellen, nicht die Ausführungen des Verf. Auf die interessanten Mittheilungen aus der Selbstbeobachtung, die den eigentlichen Werth der Arbeit ausmachen, kann hier

nicht eingegangen werden. Ablenkung der Aufmerksamkeit (bei den Hautreizen durch Vorlesen) hatte besonders günstige Resultate zur Folge. Statt daraus zu schliessen, dass ein Ueberschuss der Aufmerksamkeit die Güte der Lösung einer so einfachen Aufgabe, wie es die Bestimmung der Sukzession zweier Reize ist, beeinträchtigt, so dass eine Beseitigung dieses Ueberschusses durch anderweitige Beschäftigung bessere Urtheile ergiebt, behauptet der Verf. in seiner unklaren und schiefen Zusammenfassung auf S. 551, die aktive Aufmerksamkeit sei ein positiver Schaden bei einer neuen Aufgabe, deren Fälle jeder für sich entschieden werden müssen! Es folgt sodann eine unvollständige und nicht selten unzutreffende Uebersicht über die Aufmerksamkeitstheorien von Condillac bis auf Münsterberg und die Darlegung der eigenen, die sich an die Ribot-Münsterberg'sche Auffassung am meisten anschliesst und gegen die zu wiederholen wäre, was schon gegen jene öfter gesagt worden ist. Den Beschluss bildet die Mittheilung von allerlei Nebenergebnissen der Untersuchung, in der sich wieder das Talent und Interesse des Verf. für die Selbstbeobachtung und deren Aussagen in erfreulicher Weise kundgiebt. O. Külpe (Würzburg).

C. L. Herrick. **Lecture Notes on Attention.** *Journal of Comparative Neurology.* Vol. VI. Nr. 1. S. 5—14. 1896.

Verf. sucht durch Angabe einiger leicht auszuführender kleiner Versuche das Wesen der äusseren (sinnlichen) Aufmerksamkeit als eines reflexartig erfolgenden Differenzirungsprozesses darzuthun. Die innere (intellektuelle) Aufmerksamkeit ist nach ihm mit dem Prozesse der Vergleichung, sei es eines Sinneseindrucks mit einer Vorstellung, sei es mehrerer psychischer Elemente untereinander, verknüpft. Sie ist jedoch keine unabhängige Thätigkeit des Geistes, sondern „das Maass des Bewusstwerdens von Sinneswahrnehmungen oder geistigen Prozessen unter verschiedenen Bedingungen und begleitenden Umständen." Den Anschein der willkürlichen Richtung der Aufmerksamkeit schreibt H. mit Ziehen, dem er sich überhaupt eng anschliesst, den Innervationsempfindungen zu; doch meint er dürfe man dabei nicht stehen bleiben, sondern müsse annehmen, dass die Bedeutung persönlicher Antheilnahme an unseren Thätigkeiten viel verwickelterer Natur sei, als die Münsterberg-Ziehen'sche Schule vermuthe. Die Bemerkungen, welche H. weiter über den Hirnmechanismus der Assoziation und Hemmung beifügt, mögen geistreich sein, doch ist mit solchen allgemein gehaltenen Spekulationen der Erkenntniss der vorliegenden Fragen wenig gedient. A. Pilzecker (Göttingen)

1.) Alice Hamlin: **Attention and Distraction.** *Amer. Journ. of Psychol.* VIII (1), S. 3–66. 1896.

2.) F. E Moyer: **A Study of Certain Methods of Distracting the Attention 1. Addition and Cognate Exercises; Discrimination of Odors.** *Ebda* VIII (3), S. 405—13. 1897.

Die Verfasserin der ersten dieser werthvollen, aus dem Cornell-Laboratorium stammenden Beiträge zur Lehre von der Aufmerksamkeit giebt zunächst eine kurze Charakteristik gewisser physiologischer Begriffe, die in den Aufmerksamkeitstheorien eine grössere Rolle spielen, wie der

Gehirnlokalisation, der Bahnung und Hemmung, um sodann im 2. und 3. Kap. eine zu ausführlich gerathene Uebersicht über die „beschreibenden“ und die „erklärenden“ Theorien der Aufmerksamkeit zu liefern. Unter jenen versteht sie merkwürdiger Weise diejenigen, die einen grösseren Nachdruck auf die physiologische Seite der Aufmerksamkeit legen und rechnet dazu die hauptsächlich von Ribot vertretene Auffassung der Aufmerksamkeit als eines motorischen Phänomens, die von Bastian und Marillier aufgestellte Ansicht, dass sie ein sensorisches Phänomen sei, und die vermittelnde, von der Verf. selbst für wahrscheinlich gehaltene Annahme, dass sie sensori-motorischer Natur sei. Die kritischen Bemerkungen gegen Ribot sind hier das Beachtenswertheste. Die „erklärenden“ Theorien betonen mehr die psychologische Seite und zerfallen gleichfalls in 3 Gruppen, von denen die erste das Wesen der Aufmerksamkeit in einer Erleichterung oder Unterstützung der Vorstellungen (G. E. Müller), die zweite in einer Hemmung (Wundt, Külpe), die dritte in Bahnung und Hemmung (Exner) erblicken, welcher Anschauung sich auch die Verf. anzuschliessen scheint. Berechtigt sind die kritischen Ausstellungen gegen Wundt und den Ref., fofern sie sich dort auf das Thätigkeitsgefühl, hier auf die Deutlichkeit als charakteristisches Merkmal der Aufmerksamkeit beziehen.

Von S. 43 ab beginnt der wichtigste Theil der Untersuchung, eine sorgfältige Nachprüfung und Kritik der Versuche von Münsterberg über die Wirkung der Aufmerksamkeit auf die Empfindungsintensität. Die äusseren Bedingungen und die Methode waren den Münsterberg'schen möglichst gleich gewählt worden. Die Resultate weichen jedoch nicht unerheblich von einander ab. M. glaubte bekanntlich gefunden zu haben, dass die Aufmerksamkeit die Empfindungen schwäche. Die an einer grösseren Zahl von Versuchspersonen gewonnenen Werthe der Verf. zeigen keine ausgesprochene Tendenz in dieser, freilich auch nicht in der entgegengesetzten Richtung. Versuche dieser Art sind aber, wie H. überzeugend zeigt, überhaupt nicht im Stande, für den Einfluss der Aufmerksamkeit irgend etwas zu beweisen. Denn z u n ä c h s t ist die Addition kein zweckmässiges Ablenkungsmittel. Sie wirkte vielfach mehr als ein Sporn, denn als eine Ablenkung, nahm wenigstens nur für einen Theil der Beobachtungsdauer die Aufmerksamkeit etwas für sich in Anspruch und gestattete daneben freie Augenblicke, in denen der Reiz deutlich perzipirt wurde. Nun sind wir über die Bedeutung der Beobachtungsdauer für die Güte des Urtheils noch nicht aufgeklärt. Aus einigen Versuchsreihen ergab sich, dass die Urtheile bei ganz kurzer Beobachtung des zweiten (Licht- resp. Distanz-) Reizes genauer ausfielen, als bei der für die hier besprochenen Experimente gewählten Expositionszeit von 3 Sek. Verf. ist geneigt, die längere Beobachtungsdauer nur für das Gedächtniss und somit beim ersten Reize zweckmässig zu finden, während zur Fällung des Urtheils ein ganz kurzer Anblick des zweiten Reizes von günstigerer Wirkung sei. [Darnach müssten die besten Resultate, d. h. der grösste Prozentsatz richtiger Urtheile, in der Reihe A—I[1] erzielt worden sein, was jedoch nur in 3 Fällen von 15 zutrifft.] Aus den Zahlen ergiebt sich gleichfalls, dass die Addition kaum ablenkend gewirkt haben kann, da nur in 2 von 15 Fällen die Zahl der richtigen Urtheile in der ohne Ablenkung angestellten Reihe grösser gewesen ist, als in den übrigen. S o d a n n wurden

grössere individuelle Unterschiede in dem Verfahren bei der Addition, bei der Hebung der Gewichte und bei der Erinnerung an den ersten Reiz beobachtet. Hierüber geben zugleich Versuche von Moyer (2) und Parrish näheren Aufschluss. Einige Personen stellten sich die Zahlen optisch vor, Andere hatten mehr akustische und taktil-verbale Bilder. Einige hatten Erinnerungsbilder des ersten Reizes während des Intervalls zwischen beiden, Andere reproduzirten den ersten Reiz nur, sobald der zweite erfolgte. Die Hebung der zu vergleichenden Gewichte geschah bald so, dass der Arm während des Intervalls in dem Spannungszustande blieb, den er durch die erste Hebung erfahren hatte, bald so, dass er in den schlaffen Anfangszustand zurückkehrte. Die hier kurz mitgetheilten Versuche von Parrish über den Einfluss dieses Unterschieds ergaben, dass das Urtheil im zweiten Falle wesentlich genauer ist.

Diese Analyse des von Münsterberg eingeschlagenen Verfahrens lehrt somit, dass auf solchem Wege über den Einfluss der Aufmerksamkeit gar nichts ausgemacht werden kann. Verf. zeigt dies auch an den von M. selbst mitgetheilten Versuchszahlen. Sie geht sogar kritisch auf die theoretischen Betrachtungen, die das eigenthümliche Resultat nach Münsterberg's Ansicht erklären, ein. Da diese wohl von keinem auch nur einigermaassen urtheilsfähigen Psychologen ernst genommen worden sind, hätte sie sich diese Mühe sparen können. Den Beschluss der wichtigen Arbeit bildet eine Diskussion der Fehlerquellen und Vorsichtsmaassregeln, die bei einer solchen Untersuchung Berücksichtigung verdienen. Wir heben aus diesen Bemerkungen hervor, dass der Experimentator irgend ein Kriterium für die stetige Andauer der Ablenkung sich verschaffen müsse, dass gefühlsbetonte Eindrücke besonders hohen Ablenkungswerth besitzen, dass die individuellen Verfahrungsweisen bei dem Gebrauch der Ablenkungsmittel und bei der Erinnerung an den ersten Reiz beachtet werden müssen.

Der Verf. der zweiten Abhandlung ergänzt die erste durch eine spezielle Prüfung verschiedener Ablenkungsmittel. Ein solches muss 1. graduell abstufbar, 2. von stetiger, gleichmässiger Wirkung und 3. bei normalen Subjekten allgemein brauchbar sein. Es wurden untersucht die Addition, das Niederschreiben von Worten einer Sentenz in umgekehrter Ordnung, das Rückwärtsschreiben der Buchstaben eines Wortes, die Uebersetzung einfacher Sätze in eine fremde Sprache mit gleichzeitigem Schreiben der Worte und Buchstaben in umgekehrter Ordnung, endlich die Erkennung von Gerüchen. Unterscheidung zweier grauer Scheiben oder zweier Schallintensitäten war die Aufgabe; aus den dabei erhaltenen Prozentzahlen richtiger Urtheile wurde auf die Wirksamkeit des Ablenkungsmittels geschlossen. Als das beste, das annähernd die oben geforderten Eigenschaften besitzt, erwies sich das zuletzt erwähnte. 30 Fläschchen mit riechenden Substanzen standen zur Verfügung. Ungefähr gleichzeitig mit dem ersten Schalleindruck begann die Versuchsperson an einem zu riechen und hatte den Geruch zu bestimmen resp. die durch ihn angeregten Vorstellungen zu verfolgen, bis das Experiment zu Ende war. Sehr schwache oder sofort erkennbare oder ganz unbekannte Gerüche bewirkten keine gute Ablenkung. Die vollständigste wurde durch bekannte Gerüche, deren Namen nicht

gleich einfallen wollten, erzielt. Man darf auf die von Titchener angekündigte genauere Untersuchung dieses neuen Ablenkungsmittels gespannt sein. O. Külpe (Würzburg).

Henri Bergson. **Matière et mémoire.** Essai sur la relation du corps à l'esprit. *Bibliothèque de philosophie contemporaine.* Paris, F. Alcan. 1896. 279 S.

Verf. sucht den Unterschied zwischen den unbewussten und bewussten Vorgängen aufzuklären. Beide bezeichnet er als „images". Die Materie ist die „image présente", die bewusste Empfindung die „image représentée". Zwischen beiden, zwischen „être" und „être consciemment perçu" besteht nur ein gradueller Unterschied. Die materiellen Objekte wirken auf einander mit allen ihren Elementartheilen und werden daher nicht bewusst empfunden und empfinden nicht bewusst. Nur wenn sie auf ein mit spontaner Reaktionsfähigkeit begabtes Centrum (unser Gehirn) stossen, nimmt ihre Wirkung um ein Entsprechendes ab, und diese Abnahme ihrer Wirkung ist eben die Vorstellung, welche wir von ihnen haben. Der geistreiche Vergleich mit der totalen Reflexion (S. 24) oder auch mit der photographischen Platte (S. 26) giebt die Meinung des Verf. sehr hübsch wieder. Das Bewusstsein bedeutet sonach eine Isolirung und eine Auswahl einzelner Wirkungen der Objekte. Perzeption findet unter allen Objekten statt, insofern sie auf einander wirken. Bewusste Perzeption entsteht durch eine Limitation und diese Limitation hängt mit der Indetermination unseres Willens zusammen. Unser Centralnervensystem reflektirt die Wirkungen der umgebenden Objekte und in dieser Reflexion besteht die äussere Wahrnehmung. Mit grossem Geschick windet sich der Verf. durch die zahlreichen Schwierigkeiten hindurch, auf welche diese Theorie allenthalben stösst. Selbstverständlich muss er die Existenz von Centren bewusster Empfindungen bestreiten. Für ihn ist auch die ganze Hirnrinde nur ein motorischer Reflexapparat („instrument d'action et non de représentation"). Auf S. 56 giebt Verf. nochmals einen kurzen Abriss seiner Anschauung.

Das 2. Kapitel ist der Untersuchung des Gedächtnisses gewidmet. Verf. unterscheidet 2 Formen des Gedächtnisses: une mémoire, qui imagine, und une mémoire, qui répète. Das letztere Gedächtniss ist nur eine gewohnheitsmässige Fähigkeit der Wiederholung (z. B. durch Auswendiglernen), das erstere ist die Registrirung persönlicher zeitlich bestimmter Erlebnisse. Erinnerungsbilder kommen nur diesem zu. Zwischen Erinnerungsbild und Empfindung besteht nicht nur ein intensiver Unterschied. Eine Lokalisation der Erinnerungsbilder wird nicht zugestanden.

Das 3. Kapitel ist betitelt: La Survivance des images, la mémoire et l'esprit, das vierte: De la délimitation et de la fixation des images. Perception et matière. Ame et corps. Hier behandelt der Verf. ausschliesslich erkenntnisstheoretische und metaphysische Fragen. Es genüge hier zu bemerken, dass nach Anschauung des Verf.'s das Wiedererkennen nicht auf einem Wecken latenter Erinnerungsbilder beruht, sondern „auf eine mehr oder minder hohe Spannung des Bewusstseins hinweist, welches in dem reinen Gedächtniss die reinen Erinnerungen holt, um sie im Kontakt

mit der gegenwärtigen Wahrnehmung progressiv zu materialisiren" (une tension plus ou moins haute de la conscience, qui va chercher dans la mémoire pure les souvenirs purs, pour les matérialiser progressivement au contact de la perception présente). Die reine Erinnerung ist ein geistiger Vorgang (une manifestation spirituelle). Die gewöhnliche Wahrnehmung ist stets eine Synthese der reinen Erinnerung und der reinen Wahrnehmung, und da Verf. erstere mit dem Geist, letztere mit der Materie identifizirt, so stellt sich ihm das Problem des Zusammenhangs von Seele und Körper von einer ganz neuen Seite dar. Die Gegensätze zwischen beiden glaubt Verf. durch seine Hypothese bezw. auf dem Boden derselben befriedigend auflösen zu können.

Sehr erfreulich ist an dem Buch der allenthalben hervortretende Versuch zu erkenntnisstheoretischer Vertiefung, deren totale Abwesenheit so sehr charakteristisch ist für die neueren und neuesten Arbeiten und Vorträge über den Zusammenhang des Materiellen bezw. des Gehirns und des Psychischen. Unklare metaphysische Spekulationen nehmen leider bei Bergson oft überhand. Die psychologische Beobachtung wird nur hinterher als bestätigende Dienerin gelegentlich zugezogen.

Ziehen (Jena).

V. et C. Henri. **Enquête sur les premiers souvenirs de l'enfance.** *L'année psychol.* III. S. 184—198. (1897.)

Die Verfasser hatten es unternommen, durch Umfragen, die in einigen französischen und englischen Fachzeitschriften veröffentlicht worden waren, und die die frühesten Kindheitserinnerungen betrafen, Material über diesen Gegenstand zu sammeln und versuchten es nun, die (von 123 Personen) eingelaufenen Angaben zu sichten und daraus die Psychologie des Gedächtnisses zu bereichern. Aber das Unternehmen ist, wie die Verfasser selbst sagen, nur ein erster Versuch (vergl. übrigens C. Miles, A Study of Individual Psychology, *Amer. Journ. of Psych.* VI. 555. *Ref. diese Zeitschr.* Bd. X. S. 446 f.) dessen Hauptwerth darin besteht, dass er eine Reihe von Fingerzeigen zu künftigem Bessermachen giebt. Der Inhalt der Antworten ist zu konkret und zu abstrakt zugleich, um eine für wissenschaftliche Verwerthung erspriessliche Analyse zu gestatten. — Von den Ergebnissen scheint mittheilenswerth, dass der geschlossene Strom der Erinnerungen immer ungefähr drei Jahre nach der ältesten Einzel-Erinnerung einsetzt, ferner, dass die ältesten, aus den ersten Lebensjahren stammenden Erinnerungen ihre Beständigkeit durchaus nicht immer einer besonderen Gefühls- oder Aufmerksamkeits-Betonung zu verdanken haben, dann dass Gesichtseindrücke besser haften als Gehörseindrücke und schliesslich, dass die zeitliche Lokalisation so früher Erinnerungen immer nur indirekt nach äusseren Anhaltspunkten möglich ist.

Witasek (Graz).

Jean Philippe. **Sur les Transformations de nos images mentales.** *Rev. philos.* Bd. 43, S. 481—493. 1897. Nr. 5.

Das Vorstellungsbild ist nicht ein starrer, fixirter Seeleninhalt, sondern lebendig, beweglich, fortwährenden Transformationen unterworfen. Von diesen Wandlungen wissen wir im Allgemeinen nichts, da ja das Ver-

gleichungsobjekt fehlt, durch dessen Vermittelung wir die eingetretenen Differenzen konstatiren könnten. Ph. stellt sich nun die recht interessante Aufgabe, diesem Umgestaltungsprozess experimentell auf die Spur zu kommen, und die so formulirte Problemstellung ist es vor Allem, die dem Artikel seinen Werth verleiht.

Die von Ph. angewandte Methode dagegen ist, wie mir scheint, nicht durchaus einwandfrei, zudem unnöthig komplizirt. Er lässt die Versuchsperson bei geschlossenem Auge einen einfachen Gegenstand (Kravattennadel, japanische Maske etc.) betasten, zunächst bei ruhender Hand vermittelst einfachen Auflegens, sodann durch beliebige Tastbewegungen. Beidemal muss die Person nach der Tastprüfung versuchen, den gewonnenen Eindruck aufzuzeichnen. Sodann wird ihr das Objekt gezeigt und der Versuch gilt scheinbar als beendet. Nach einigen Wochen lässt man nun die Zeichnung, so gut es geht, aus dem Gedächtniss wiederholen, mehrere Monate später wiederum u. s. w.; nach jedem Male wird der Versuchsperson der Glaube beigebracht, dass nunmehr die Sache erledigt sei. Die so gewonnene Reihe von Zeichnungen giebt nach Ph. ein Bild der allmählichen Transformation, die das Vorstellungsbild im Individuum erlebt hat.

Hier möchte ich zunächst fragen: Wozu der Umweg über die Tasteindrücke (zumal da nachher doch der Gegenstand dem Auge dargeboten wurde)? Wäre es nicht einfacher gewesen, den optischen Eindruck selbst recht genau sich einprägen zu lassen und das so gewonnene Vorstellungsbild in seinen Variationen dann durch wiederholte Zeichnungen zu kontrolliren? Die Komplikation, die durch die Umwandlung des Tastbildes in ein Gesichtsbild nothwendig wird, hätte sich vermeiden lassen. — Der Hauptmangel der Versuche liegt aber wohl darin, dass die Zeichenfertigkeit des Individuums die Ergebnisse in unbestimmbarer Weise beeinflusst. Die meisten Personen sind ja gar nicht im Stande, ihre Vorstellungsbilder korrekt in einer Zeichnung niederzulegen. Nun hat zwar die Versuchsperson nur Zeichnungen zu wiederholen, die sie selbst schon einmal angefertigt hat und die Uebereinstimmungen dieser Kunstprodukte unter sich kommen vor Allem in Frage; aber zwischen den Vorstellungen und den Zeichnungen, die sie wiedergeben sollen, besteht nicht nur keine Gleichheit, sondern nicht einmal Proportionalität; bald glückt eine Reproduktion mehr, bald weniger, und somit ist der Schluss von den objektiven Abbildern auf die subjektiven Urbilder immerhin recht unsicher. (Man lasse eine im Zeichnen nicht sehr gewandte Person an verschiedenen Tagen dieselbe Vorlage abzeichnen und man wird ziemliche Differenzen finden. Nur Individuen, bei welchen diese Probeversuche günstig ausfallen, d. h. grosse Uebereinstimmung zeigen, dürfen zu den eigentlichen Versuchen verwandt werden. Ref.) Im Allgemeinen dürfte sich wohl eine Methode mehr empfehlen, bei welcher die Versuchsperson Wochen oder Monate, nachdem es sich einen Gegenstand visuell eingeprägt hat, aus einer Reihe ähnlicher Bilder dasjenige aussucht, das der jeweiligen Erinnerungsvorstellung am Besten entspricht.

Auf einen andern Fehler hat endlich Bourdon bereits in der Diskussion auf dem Psychologenkongress aufmerksam gemacht, darauf nämlich, dass jede Wiederholung der Zeichnung wieder eine neue Erinnerung schaffe und dass sich die folgende Reproduktion an diese viel mehr als an das Original-

bild halte. Haben innerhalb eines Jahres *n* Wiederholungen stattgefunden, so wird das letzte Bild anders aussehen, als wenn in der ganzen Zwischenzeit der ursprüngliche Eindruck sich ungehindert hätte entwickeln und transformiren können. —

Da der Artikel die Wiedergabe des Kongressvortrages ist; so werden die Ergebnisse der Versuche mehr in Bausch und Bogen mitgetheilt und nur an wenigen speziellen Beispielen illustrirt. Mehr Einzelheiten und vor Allem recht ausgiebige Darbietung der Zeichnungsserien dürfen wir wohl von späteren Publikationen erhoffen, da dieselben, trotz aller oben ausgesprochener Bedenken, doch nach vielen Richtungen hin lehrreich zu sein scheinen. Ph. theilt die möglichen Transformationen der Vorstellungsbilder in drei Hauptgruppen ein; bald hat das Bild eine Tendenz zu verschwinden (sei es, dass es so matt und wirr wird, dass eine zeichnerische Wiedergabe immer schwerer möglich wird, sei es, dafs es mehr und mehr an Details verliert und sich schematisirt); bald wechselt es, nimmt neue Details auf und geht schliesslich in einen ganz andern Typus über; bald nähert es sich einem generellen Typus, welcher die Gruppe, der der Gegenstand angehört, repräsentirt. Die drei Gruppen werden freilich nur schwer auseinanderzuhalten sein. Merkwürdiger Weise erwähnt Verf. gar nicht den Einfluss, den die begleitende Wortvorstellung auf die Umwandlung des Vorstellungsbildes hat; die Fälle, wo sie stark mitwirkt, würden dann wohl in die dritte Gruppe zu rechnen sein. Denn da mit dem Wort „Maske“, „Knopf“ etc. bereits eine auf zahlreiche Einzelerfahrungen aufgebaute undeutliche Gesichtsvorstellung verbunden ist, so kann sich diese, falls die Erinnerung an den gezeigten Gegenstand sich wesentlich an das Wort knüpft, leicht für das spezifische optische Erinnerungsbild gerade dieser Maske, dieses Knopfes einschleichen.

Es wäre erfreulich, wenn die Ph.'sche Anregung, die Lebendigkeit und Entwickelungsfähigkeit des Vorstellungsbildes zu untersuchen, auf fruchtbaren Boden fiele. Gegen jene mythologischen Vorstellungen von der Vorstellung, die diese für ein stabiles Ding halten und sie erledigt zu haben glauben, wenn sie sie in irgend eine Erinnerungszelle eingeschachtelt haben, werden Forschungen dieser Art ein gutes Kampfmittel sein.

W. Stern (Breslau).

H. Rickert. **Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung.** Eine logische Einleitung in die historischen Wissenschaften. Erste Hälfte. Freiburg i. B. und Leipzig. Akademische Verlagsbuchhandlung von J. C. B. Mohr. 1896. 304 S.

Unzufrieden mit der bisherigen seit J. St. Mill angenommenen Unterscheidung von Natur- und Geisteswissenschaften und ihrer Begründung will der Verfasser ein neues Merkmal der Eintheilung der Wissenschaften finden. Und zwar bietet ihm ein solches nicht die Verschiedenheit des Objekts, sondern, indem er einen von W. Windelband in seiner Rektoratsrede von 1894 ausgesprochenen Gedanken weiter ausführt, die Verschiedenheit der Methode der Betrachtung. Die naturwissenschaftliche Betrachtung sucht nach R. die Unendlichkeit der Einzeldinge (die extensive Unendlichkeit) und die Unendlichkeit der Merkmale e i n e s Dinges (die intensive Un-

endlichkeit) durch allgemeine Begriffe und Gesetze zu überwinden. Diese Begriffe und Gesetze aber ignoriren das Individuelle, sie verlieren darum schliesslich jede Anschaulichkeit, werden zu mathematischen Relationsbegriffen, dem Ideale und Ziele der Naturwissenschaft. Im Gegensatze zu ihnen soll die geschichtliche Betrachtung sich nur auf das Individuelle, das Anschauliche richten, dieses allein zu ihrem Objekte machen, so dass „historische Gesetze" für Rickert eine „contradictio in adjecto" sind (S. 258).

Die Psychologie galt bisher von J. St. Mill bis Wundt als die Grundlage der Geisteswissenschaften; für R. fällt mit der Mill'schen Unterscheidung diese grundlegende Stellung der Psychologie. Vielmehr ist auch nach ihm auf sie der grundlegende Unterschied anzuwenden, den er zwischen den zwei verschiedenen wissenschaftlichen Methoden macht. Es giebt eine naturwissenschaftliche Psychologie; ihr Ziel ist ein System aus einfachen, darum nothwendig abstrakten, nicht anschaulichen, nur begrifflich isolirten Elementen des Seelenlebens, entweder aus der „einfachen Empfindung" allein oder daneben noch aus Gefühl und Wille aufzubauen. Ausser dieser aber soll es noch eine der von Dilthey geforderten ähnliche „historische" Psychologie geben, die das Individuelle rein beschreibend darstellt. Ihre „Stärke" beruht nach Rickert „vielleicht auf dem Mangel an Systematik" (S. 188).

Die erste Art von Psychologie ist also eine reine Naturwissenschaft, aber nicht im Sinne des Materialismus. Denn Natur ist nichts weiter als „die Wirklichkeit mit Rücksicht auf ihren gesetzmässigen Zusammenhang" (S. 212), eine Definition, die rein Kantianisch ist, ohne dass R. sich dessen bewusst zu sein scheint. Freilich können nach R. die Elemente dieser Psychologie nicht ganz so qualitätslos sein, wie die Elemente der Physik; denn die letzteren haben, nach Verlust jeder Qualität, noch die räumlichen Bestimmungen zu ihrem Inhalte, während die Begriffe des Seelenlebens, die von räumlichen Bestimmungen von vornherein nichts enthalten (auch nichts von zeitlichen?), wenn sie nicht irgend eine Qualität enthielten, ganz inhaltsleer wären. Damit bleibt aber die von Rickert bekämpfte Wundt'sche Unterscheidung bestehen, dass die letzten Thatsachen der Psychologie anschaulich, die der Naturwissenschaften aber erschlossen sind. Denn die auch bei R. unentbehrliche Qualität der seelischen Phänomene ist Anschauung. R.'s historische Psychologie aber, die auf jede Systematik, auf jede begriffliche Zusammenfassung verzichten, sich nur in Aufzählung von Einzelheiten erschöpfen soll, ist eine Unmöglichkeit, ein Phantom, ein Begriff, der, nur durch logische Kontradiktion gegen das Gesetzmässige zu Stande gekommen, der Anwendbarkeit auf das Wirkliche ebenso entbehrt, wie etwa der Begriff des Nicht-Seienden, und der nur soweit eine gewisse Ausführbarkeit erhält, als er mit einem konträren Gegensatze des Gesetzmässigen, dem weniger Gesetzmässigen, verwechselt wird. Und was dem Rickert'schen Gegensatze zu Grunde liegt, ist wohl das nicht zu völliger Klarheit gekommene Bewusstsein, dass ein Unterschied obwaltet zwischen der einfachen Kausalität des von den Bedingungen der Association beherrschten Seelenlebens, die sich der Einfachheit der Kausalität der Mechanik annähert, und der komplizirteren Kausalität der über die Association hinausgehenden psychischen Thätigkeit. Aber das Streben nach der Feststellung des Gesetzmässigen muss immer und überall bestehen

bleiben, es ist als regulative Idee unentbehrlich, bei Strafe des Rückfalles in das Unwissenschaftliche, in die oben erwähnte doppelte Unendlichkeit.

Wichtiger als die Forderung der illusorischen „historischen Psychologie“ sind die terminologischen Erörterungen R.'s über die mannigfachen Bedeutungen von „Seele“, „Geist“, „Subjekt“ u. a. Es wird z. B. ein psychophysisches, ein psychologisches und ein erkenntnisstheoretisches Subjekt unterschieden. Doch bleibt es meist bei skizzenhaften Andeutungen, ohne Berücksichtigung verwandter Ansichten anderer Philosophen; es ist zu wünschen und zu hoffen, dass die in Aussicht gestellte zweite Hälfte nähere Ausführungen bringe. P. Barth (Leipzig).

Yrjö Hirn. **Förstudier till en konstfilosofi på psykologisk grundval.** (Vorstudien zu einer Kunstphilosophie auf psychologischer Grundlage.) Helsingfors, 1896. 162 S. Selbstanzeige.

Verfasser ist seit einigen Jahren beschäftigt mit Vorarbeiten zu einer Philosophie der Kunst, die auf die Psychologie der Gefühle gegründet werden wird. Obengenanntes Buch besteht aus Fragmenten dieses Werkes, die im Frühjahr 1896 als Akademische Dissertation vorläufig mitgetheilt wurden.

Im ersten Kapitel: „Die Kunst bei den Thieren“, sucht Verf. nachzuweisen, dass die ästhetischen Charaktere und Prästationen des Männchens nicht als Resultat eines bewussten, kunstverständigen Wählens des Weibchens entwickelt sind. Der Gesang und der Tanz, welche Verf. als unvermittelte Ausdrücke eines übermächtigen Gefühles auffasst, sind aber im eminenten Grade geeignet, den Geschlechtscharakter des Männchens dem Weibchen zu verdeutlichen. Mit Hülfe dieser Aeusserungen, mit seiner stolzen, aufgeschwollenen Haltung und mit der Pracht seines Gefieders drängt sich das Bild des Männchens in die Sinne des, gemäss seinem Instinkte, scheuen und schüchternen Weibchens ein. Die verschiedenen, durch ihre Kleinheit und Glanz faszinirenden Gegenstände, mit welchen die australischen Laubenvögel vor dem Weibchen figuriren, dienen demselben Zwecke wie die Ocelli des Pfaues und die Troddel einiger Kolibriarten. Der einzige Unterschied ist, dass der eine Vogel auf dem Schwanze trägt was der Andere im Schnabel hält. Dass gleichartige Gegenstände auch beim Schmuck der Menschen verwendet werden, beruht nicht, wie Darwin es glaubt, auf gemeinsamen ästhetischem Geschmack, sondern hat seinen Grund darin, dass Vögel und Menschen durch gleichartige Sinneseindrücke stimulirt werden.

Die Untersuchungen des Verfassers haben in manchen Punkten zu gleichen Resultaten geführt wie die Studien des Prof. Groos. Verf. entfernt sich von Groos in seiner Auffassung von dem Verhältnisse zwischen Ausdrucksbewegungen und Instinktbewegungen. Während Groos das Singen und Tanzen etc. des Männchens als ein instinktives Bewerbungsmittel auffasst, glaubt Verf. vielmehr, dass dieses Betragen ursprünglich nur ein Gefühlsausdruck gewesen, welcher Ausdruck aber durch natürliche Auswahl eine bestimmte, eminent exzitirende Form gewonnen. Leider wurde ihm „Die Spiele der Thiere“ bekannt erst nachdem sein Manuskript schon

beinahe druckfertig war. Es war dadurch unmöglich, auf alle die von Groos dargelegten neuen und interessanten Gesichtspunkte näher einzugehen.

In dem allgemein thierischen Triebe, steigernden und befreienden Ausdruck für übermächtige Gefühle zu suchen, sieht Verf. den Grund der Kunstäusserungen bei den Menschen. Als Vorbereitung für die Behandlung derselben dient der zweite Abschnitt: „Gefühl und Ausdruck." Nachdem Verf. hier das Verhältniss zwischen Lust bez. Unlust und Activitäts-Hemmung und -Steigerung erörtert, wird es versucht, die Lange-James'sche Auffassung für sowohl die einfachen Gefühle als auch die zusammengesetzten Emotionen anzuwenden. Da aber die Definitionen James' leicht missverstanden werden, wird eine etwas modifizirte Formulirung seiner Sätze gegeben. Ebenso werden, um scheinbare Widersprüche zu entfernen, einige Emotionen, — der Stolz und der Zorn, — analysirt. Vom letztgenannten Gefühlszustande glaubt Verf. z. B., dass das primäre Unlustgefühl allmählich durch die motorischen Reaktionen in einen bisweilen ganz vorzüglich lustbetonten Zustand verwandelt wird. In dergleichen Wirkungen sieht Verf. eine von den wichtigsten Ursachen der sogenannten Wonne des Leids, welches Phänomen näher untersucht wird. Es werden dann, als Endergebniss des Kapitels, die allgemeinen Gesetze für die Aeusserungen übernormaler Gefühle hergeleitet.

Im dritten Kapitel: „Die objektlose Extase" theilt Verf. Exempel der orgiastischen Kulte mehrerer Völker mit. Die bacchantische Exaltation wird hier als Typus angewendet. Von den verschiedenen Auswegen, stimulirenden und befreienden Ausdruck des starken Gefühles zu bewirken, werden besonders hervorgehoben: die extatische Grausamkeit, die Selbstpeinigungen und der Trieb nach schmutzigen und ekelhaften Dingen. Durch diese Mittel werden die Exaltirten nicht nur stimulirt, sondern sie gewinnen auch eine Befriedigung des instinktiven Begehrens nach Sensationen, welches, wie Verf. es glaubt, oft als Folge der exaltirten Sinneserschlaffung eintritt. Die Beschreibung orgiastischer Rituale der primitiven und der gleichartigen Degenerationsphänomene der kultivirten Völker beweisen aber deutlich, dass solch ein, nur durch Stimulirung auszulösender Ausdruck nie vollständige Befreiung schenken kann. Erst wenn die Bewegungen durch eine Form gebunden werden, wird die Gewalt des übermächtigen Gefühles neutralisirt. Als einfachstes Exempel dieses Verhältnisses wird der Einfluss des Taktes auf die exaltirten Tänze zitirt. In den bakchischen Reliefs glaubt Verf. die Wirkungen dieses Formelementes in den leichten und graziösen Bewegungen einiger Tänzerinnen zu spüren, welche sich von den krampfhaften und verrenkten Geberden derer, die noch mit der Gewalt ihres Gefühles kämpfen, unterscheiden. Der Takt, welcher eine neue, positive Lust schenkt, erleichtert auch die Präzision der Bewegungen. Durch ihn gewinnt der Tanz Leichtigkeit und Anmuth.

Dieser Gedankengang wird im vierten Kapitel: „Die Anmuth", weitergeführt. Verf. sucht hier erstens nachzuweisen, dass die Grazie, d. h. die Leichtigkeit und Präzision der Bewegungen, eine im Kampfe ums Dasein nützliche Eigenschaft gewesen sei. Hierdurch erklärt es sich, dass sie vorzüglich bei Raubthieren und kriegerischen Naturvölkern zu finden ist. Die relative Anmuth aber, welche dasselbe Individuum unter ver-

schiedenen Verhältnissen entwickelt, hat, wie im Gegensatz zu Souriau nachgewiesen wird, nicht ihren Grund im Streben nach Schönheit. Sie ist eine Eigenschaft derartiger Bewegungen, die unter erleichterten Lebensbedingungen als Ausdrücke freier und froher Gefühle auftreten. Demnach haben wir im Lustgefühle die Grundbedingungen der Anmuth zu suchen. Alle zusammengesetzte Emotionen, in welchen eine volle, reine und unreflektirte Lust als Element besteht, werden mit relativ anmuthigen Bewegungen ausgedrückt. Wenn man, wie Schiller, die Bedingungen der Anmuth in der geistigen Freiheit sucht, oder wie Guyau die Anmuth als einen Ausdruck des Wohlwollens und der Liebe auffasst, hat man einen Theil mit dem Ganzen verwechselt.

In seiner Zusammenfassung versucht Verf. zu beweisen, dass derselbe Trieb, starke Gefühle durch steigernden und befreienden Ausdruck auszulösen, welche den sog. Kunstäusserungen der Thiere vorausgeht, noch in der höchst entwickelten Kunstproduktion als treibende Ursache wirkt. Der Taktsinn ist, wie Wallaschek's Untersuchungen beweisen, zu seiner hohen Entwickelung gelangt, weil er eine gemeinsame Aktion ermöglicht. Das einfachste formale Element in den primitivsten Tänzen hat sich demnach als ein Mittel, gemeinsame Aktion und Gefühlsgemeinschaft zwischen verschiedenen Individuen herzustellen, entwickelt. Der Trieb, ein Gefühl möglichst weit zu verbreiten, um dadurch Reizung von Anderen, welche das eigene, ursprüngliche Gefühl sympathisch wiederholen, zu gewinnen, ist aber nur ein Spezialfall des allgemeinen Ausdruckstriebes. Dieser besondere Fall gewinnt aber Bedeutung dadurch, dass er die Menschen zwingt, die Aneignung ihrer Gefühle so leicht wie möglich zu machen, ihnen ein sinnliches Vehikel, welches leicht aufgefasst und zur Aufmerksamkeit lockt, zu schaffen. Auf diesem Wege geht das Ausdrucksbedürfniss zum Kunsttrieb über.

Mit fortschreitender Entwickelung wird dieser Trieb mehr und mehr vermittelt. Der Künstler ist nicht zufrieden mit der Rückwirkung, die das zufällige Publikum in seiner Umgebung leisten kann. Er schafft, d. h. er drückt sich aus für einen ideellen, fingirten Zuschauer, für „sich selbst“ oder für die Nachwelt. Für die flüchtigen Gefühlszustände, die ihn beherrschen, sucht er eine Form, die ihre Wiederholung unter allen Zeiten und bei allen Völkern ermöglicht. Auf ihren niedrigsten Stufen vermag die Kunst ein Gefühl nur zu verbreiten, auf ihren höchsten kann sie es verewigen.

Lochte. **Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens und der Bedeutung der Spiegelschrift.** *Arch. f. Psychiatrie* 28 (2), 379—310. 1896.

Wenn man verschiedene Personen auffordert, mit der linken Hand, so gut es gehe, ihren Namen, ihr Alter oder sonst etwas zu schreiben, so stösst man bisweilen auf Jemanden, der der Forderung nicht in gewöhnlicher rechtsläufiger Schrift, sondern in deren symmetrischen Zügen nachkommt, der also ein Spiegelbild des Verlangten liefert. Ueber diese Erscheinung hat Lochte ausgedehnte Untersuchungen an Kindern und Erwachsenen, Gesunden und Kranken angestellt, u. A. an mehr als 3000 normalen Schul-

kindern. Seine Ergebnisse bestätigen im Ganzen die Befunde früherer Beobachter. Die Neigung, in Spiegelschrift zu verfallen, ist besonders stark bei jüngeren Schulkindern, die erst 1—2 Jahre Schreibunterricht geniessen. Sie ist entschieden ausgeprägter bei Mädchen als bei Knaben (dort 15, hier 11 % unter je 400 Kindern), eine besondere Bevorzugung der Schrift durch linkshändige Kinder besteht dagegen nicht. Grössere Schulkinder liefern nur mehr selten Spiegelschrift; bei Erwachsenen dagegen nimmt die Neigung zu ihr wieder zu, und zwar tritt sie auch hier wieder beträchtlich stärker beim weiblichen als beim männlichen Geschlecht hervor. Relativ hohe Prozentzahlen von Spiegelschriftlern finden sich unter den Taubstummen und namentlich unter den Idioten (hier über 50 %). Dass auch funktionelle Nervenkrankheiten zu Spiegelschrift prädisponiren, will Lochte, im Gegensatz zu Soltmann (s. diese Zeitschr. II, 414), nicht finden, allein seine Zahlen für Erwachsene zeigen, dass doch etwas an der Sache ist, während sie bei Kindern zu klein sind.

In seiner Erklärung der Erscheinung scheint mir der Verf. ganz das Richtige zu treffen, wobei erwähnt sei, dass die Hauptsache auch bereits durch Goldscheider in seinen Bemerkungen zu der Soltmann'schen Arbeit (diese Zeitschr. II, 416) angedeutet wird. Es handelt sich um einen Kampf zwischen kinästhetisch-motorischen und optischen Vorstellungen bei der Regulirung der Handbewegungen. Bei dem gewöhnlichen Schreiben sind beide in einer gewissen stets gleichen Weise mit einander assoziirt worden; durch die Aufforderung zum linkshändigen Schreiben entsteht dagegen ein Widerstreit zwischen ihnen. Die kinästhetischen Vorstellungen verlangen das symmetrische Bild der rechtshändigen Schriftzüge, die optischen Vorstellungen das gleiche Bild. Da nun aber die weitere Bedeutung des Buchstabens doch in seiner Form liegt, darin wie er aussieht, und nicht in der Art, wie er gemacht wird, so siegt hierbei ganz überwiegend der Gesichtssinn: der verlangte optische Eindruck zwingt die Hand zu Bewegungen, die ihr eigentlich widerstreben. Aber unter besonderen Umständen entstehen Ausnahmen. Z. B. wenn die Kunst, einen Buchstaben zu machen und zu malen, noch sehr stark im Vordergrunde des Interesses steht, wie bei Kindern, die noch nicht lange schreiben gelernt haben. Oder bei besonderer Pflege manueller Fertigkeiten, wie bei Mädchen und Frauen. Ferner bei sehr flüchtigem Schreiben, wenn man fast ohne hinzusehen die Hand nahezu sich selbst überlässt (daher die Zunahme von Spiegelschrift bei Erwachsenen). Endlich auch bei einer allgemeinen Einschränkung der geistigen Fähigkeiten, wie bei Idioten, von denen die verlangte Aufgabe der Unterdrückung starker motorischer Tendenzen und ihrer Ersetzung durch ganz ungewohnte Bewegungskombinationen wegen ihrer Schwierigkeit nicht mehr geleistet werden kann.

Eine vortreffliche Bestätigung erfährt diese Deutung noch durch das Verhalten der Blinden. Blindgeborene oder früh erblindete Individuen zeigten keine besonders starke Neigung, ihre Punktschrift mit der linken Hand in Spiegelbildern wiederzugeben; sie schrieben entsprechend den Forderungen ihres Tastsinnes. Personen dagegen, die erst nach Erlernen der Kurrentschrift erblindet waren und nun diese seit längerer Zeit nicht mehr geübt hatten, schrieben sie linkshändig in auffallend grosser Anzahl

in Spiegelschrift. Der sinnliche optische Eindruck fehlt hier, und die blossen Erinnerungsbilder des Aussehens der Buchstaben sind offenbar vielfach schon zu schwach geworden zu der entsprechenden Regulirung der Handbewegungen. Ebbinghaus.

R. v. Krafft-Ebing. **Lehrbuch der Psychiatrie auf klinischer Grundlage für praktische Aerzte und Studirende.** Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. Stuttgart. F. Enke. 1897. XII u. 634 S.

Wenn in unserer an psychiatrischen Lehrbüchern reichgesegneten Zeit von einem der umfangreichsten dieser Werke in Zwischenräumen von wenigen Jahren (vergl. *diese Zeitschr.* Bd. VII, S. 236) stets eine neue Auflage nöthig wird, so sind wir damit der weiteren Empfehlung überhoben. Es ist dem Verfasser gelungen, in der verwirrenden Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, wie sie die Klinik der „Krankheiten der Person" aufweist, sowohl die Gesetzmässigkeiten wie auch empirisch klare Krankheitsbilder heraustreten zu lassen. Arthur König.

K. Heilbronner. **Ueber Asymbolie.** *Psychiatr. Abhandlungen.* Hgg. v. Prof. C. Wernicke. Heft 3/4. Breslau. Schletter'sche Buchhandlung. 1897. 60 S.

Unter Asymbolie versteht H. das, was Freud „Agnosie" genannt hat: Das Nichterkennen von Gegenständen trotz erhaltener Sinnesfunktion in prüfbarem Bewusstseinszustande.

Er berichtet ausführlich über 3 solcher Fälle, in denen organische, d. h. grobanatomische Gehirnerkrankungen vorlagen, was bei allen aus den klinischen Erscheinungen hervorging, bei Fall II und III noch durch die Autopsie bestätigt wurde.

Die drei Patienten wissen mit vielen Gegenständen, die ihnen gereicht werden, entweder gar nichts anzufangen, oder gebrauchen sie in verkehrter Weise.

I will in ein Stück Seife beissen, verhält sich gänzlich verständnisslos gegenüber den ihm zum Anziehen dargebotenen Strümpfen, desgl. Cigarre und Zündholz gegenüber, bis ihm erstere in den Mund gesteckt wird.

Bei Pat. II findet sich dasselbe in noch höherem Grade, er beisst in viele ungeniessbare Dinge (Thermometer, Licht), küsst Besen, Stiefel, Bürste u. s. w.

Der III. Fall ist überhaupt tief benommen, reagirt sehr wenig und dann falsch.

Alle Drei haben daneben Sprachstörungen. III ist total aphasisch (sowohl Sprache, wie Verstehen erloschen), II sensorisch aphasisch, I zeigte eine komplizirtere unvollständige Sprachstörung, die sich vor Allem in Paraphasie kundgab.

Die Sektion ergab bei II beiderseitige Erweichungsherde in Folge von Gefässverstopfung und zwar rechts: wesentlich II. Schläfenwindung und Marklager des Schläfenhinterhauptslappen befallen. Links: geringerer,

hauptsächlich die erste Schläfenwindung und das untere Scheitelläppchen betreffender Herd.

Bei III ebenfalls beiderseitiger Erweichungsherd in der Schläfenhinterhauptsgegend mit erheblicher Betheiligung des tiefen Markes und Herd im rechten Armcentrum.

Zur Erklärung der Asymbolie nimmt H. mit Wernicke an, dass die für den Begriff des Gegenstandes erforderlichen Erinnerungsbilder verloren gegangen sind. Sie setzt sich aus einer Mehrheit von Ausfallssymptomen zusammen, einem optischen, taktilen, akustischen u. s. w., verhält sich also zu Lissauer's Seelenblindheit, Wernicke's Tastlähmung wie ein Ganzes zu einem Theil.

Es brauchen nun aber nicht besonders sämmtliche Rindenbezirke, welche Sitz der genannten sensorischen Funktionen sind, erkrankt zu sein — was ja auch bei den beiden sezirten Fällen mit relativ circumscripten Herden nicht der Fall war — sondern das Bild der Asymbolie kommt auch zu Stande, wenn neben einzelnen Rindentheilen die Associationsfaserungen im Mark in grösserem Umfange geschädigt sind.

Dass in den vorliegenden Fällen auch Unfähigkeit durch Tasten zu erkennen trotz unversehrter Tastregion bestand, erklärt H. mit dem Hinweise darauf, dass vermuthlich überhaupt viele Tasteindrücke erst vermittelst optischer und akustischer Associationen verstanden werden. Die Fälle beweisen dem Verf., dass eine umschriebene Erkrankung des Gehirns einen Zustand tiefsten Blödsinns bedingen kann. Die geschilderten Defekte lassen sich ausschliesslich aus dem definitiven Ausfall von Gehirnsubstanz erklären (bedürfen also weder der Annahme von Fernwirkungen noch der Schädigung eines ideogenen Centrums).

Die Asymbolie ist prinzipiell von dem tiefsten Blödsinn nicht verschieden. Die Verblödung im gewöhnlichen Sinne macht meist Halt vor den einfachsten Erinnerungsbildern. Jedoch nicht immer, zuweilen kommt es auch zu deren Verlust und damit zur Asymbolie. Die geschilderten Fälle unterscheiden sich von den Fällen gewöhnlicher Verblödung, welche diesen höchsten Grad erreichen, nur dadurch, dass das, was in letzteren Folge eines allgemeinen progressiven Degenerationsprozesses ohne grobe Herde ist, hier durch doppelseitige Herderkrankung zu Stande kommt. Zum Schluss versucht H. die Erklärung gewisser Kategorien von Fehlreaktionen, die bei seinen Fällen, aber auch sonst häufig vorkommen. Besonders bemerkenswerth ist seine Hypothese zur Erklärung des allen Psychiatern wohlbekannten Symptoms des „Haftenbleibens“. Kann eine Erregung in Folge Ausfalls von nervöser Substanz nicht an ihr Ziel gelangen, so wird sie die vor Kurzem erregte und daher im Zustand erhöhter Erregbarkeit befindliche Bahn beschreiten.

Auf ähnliche Weise erklärt H. auch die Wiederkehr gewisser elementarer Reaktionen, wie das Hineinbeissen in Gegenstände, Weinen u. Aehnl. Liepmann (Breslau).

Zur Abwehr.

Auf S. 386—388 des XIV. Bandes *dieser Zeitschrift* befindet sich eine Besprechung meines Buches: „Das ästhetische Erziehungssystem." Der Rezensent erhebt unter mancherlei Scheltworten auch den Vorwurf einer „salopen" Diktion. Ich muss diesen unpassenden Ausdruck hiermit zurückweisen. In meinem Buche befindet sich nicht eine einzige Stelle, die „salop" genannt werden kann.

Leipzig, im September 1897.

A. Wittstock, Dr. phil. Schuldirektor a. D.

Auf vorstehende Erklärung habe ich zweierlei zu erwidern. 1. In meinem Referat findet sich kein einziges Scheltwort. 2. Herr Wittstock muss mit dem Ausdruck „salopp" einen ganz besonderen Sinn verbinden. Für mich bedeutet er — und ich glaube mich mit dem Sprachgebrauch in vollem Einklang zu befinden — einen höheren Grad von Nachlässigkeit. Ob ich ein Recht hatte, einen solchen anzunehmen, glaube ich angesichts von Stellen und Sätzen, wie z. B.:

„das Gefühl steht als geistige Form der Leiblichkeit am nächsten" (S. 22),
„der Strahl des Lichtes dringt in die Sehnerven ein" (S. 45),
„die Zunge mit der Fortsetzung nach Mund, Kehle und Magen" (S. 45),
„das Gefühl ist eine Erkenntnisskraft und hilft zur Aufhellung des Bewusstseins" (S. 56),
„der Verstand wird belebt, wenn er aus dem Gefühl hervorwächst" (S. 56),
„das Gedächtniss ist ein fortgesetzes, wenn auch nachlassendes Empfinden" (S. 63),
„und gleichzeitig erwacht auch der Gehörsinn, das unmittelbare Organ der Intelligenz, wodurch wir die Gedanken anderer vernehmen und unsere eigenen mittheilen können, mit der wunderbaren Organisation der Gehörnerven, zusammenhängend mit den Modulationen der Luft, die an sich keine Körper sind, ebensowenig wie das Licht in genauer Auffassung eine Materie ist" (S. 45)

dem Urtheile der Leser überlassen zu dürfen. Andreae.

Entgegnung.

In Band XIV, S. 140 *dieser Zeitschrift* ist mir erst jetzt eine Rezension meiner Schrift „Zum Schutze der Psychologie", unterz. J. Cohn (Freiburg) zu Gesicht gekommen. Ich habe in sachlicher Beziehung darauf zu bemerken, dass nach meiner Auffassung dem Thier Raumanschauung nicht abgesprochen werden darf, die jedoch nur momentan erfolgt, und in der es nur instinktiv lokalisirt. Das Thier ist keiner Unterscheidung der Dinge von einander, wie seiner selbst von den Dingen in räumlicher Vorstellung fähig: es ist nicht vorstellungsfähig. — Im Uebrigen bin nicht ich, sondern ist H. Wundt der Spiritist, der nur aus spiritistischen Anwandlungen auf eine Umwälzung im Organon der Wissenschaften ausgeht, in Ansehung deren er wohl nicht auf den Beifall der Naturforscher und Philosophen wird rechnen dürfen. — Ob die Art, wie in der Rezension über meine Schrift geurtheilt wird, angemessen sei oder nicht, überlasse ich Denen, welchen jene, sowie das Urtheil offen darüber vorliegt, zu entscheiden.

Dr. F. Wollny.

Zu dieser Entgegnung möchte ich bemerken:

1. Herr Dr. Wollny würde die Psychologen durch Mittheilung der Thatsachen, auf die sich seine Thierpsychologie stützt, sehr verpflichten. Blosse Hypothesen aber sind keine Beweise.

2. Ich habe Herrn Dr. Wollny als Spiritisten bezeichnet, weil er an Telepathie glaubt. Wundt könnte höchstens „Spiritualist" genannt werden, d. h. einer, der das eigentliche Wesen der Dinge für geistig hält. Er würde übrigens auch diese Bezeichnung ablehnen.

J. Cohn (Freiburg i. B.).

Ausgegeben am 15. Februar 1898.

Bd. XVI. ***Heft 4.***

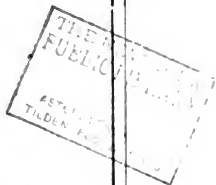
Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.



In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und **Arthur König.**



Leipzig, 1898.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
urch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Inhalt.

Abhandlungen.

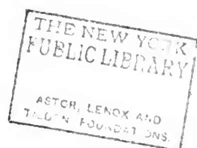
Litteraturbericht.

Adresse der Redaction:

Professor Dr. Herm. Ebbinghaus: Breslau, Kaiser-Wilhelmstr. 84;

Professor Dr. Arthur König: Berlin N.W. Flemmingstr. 1.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu erreichen, wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an einen der Redakteure direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung Johann Ambrosius Barth in Leipzig ergebenst ersucht.



Ueber den gegenwärtigen Zustand der Psychologie.

Von

Univ.-Prof. Dr. Richard Wahle.

1. Um es sofort zu sagen, es scheint mir, dass die Psychologie, trotz aller Experimentirlust, noch nicht ganz das Gepräge der Wissenschaftlichkeit trägt, dass sie durch geistreiche, aber geisterhafte, pneumatische Konstruktionen verhindert wird, den richtigen Boden für die Untersuchung zu gewinnen, dass sie aber auf dem Wege zur Gesundung begriffen ist. Ich darf meinen Betrachtungen drei Werke zu Grunde legen, die vermöge des Ansehens ihrer Autoren als Fundstätten allgemein verbreiteter Ansichten und Tendenzen gelten können. In der Kürze des hier durch mich beanspruchbaren Raumes liegt die Entschuldigung dafür, dass nicht auch die Werke anderer ausgezeichneter Psychologen, wie Lipps, Exner, Stumpf, Höffding, zur Gewinnung des Einblicks in die Neigungen des gegenwärtigen psychologischen Denkens herangezogen wurden. Eine Rechtfertigung bedarf die Wahl der im folgenden gewürdigten, zudem neuen Werke nicht: es sind das Lehrbuch der Psychologie von Jodl, der Grundriss der Psychologie von Wundt, zweite Auflage und die Grundzüge der Psychologie, 1. Halbband von Ebbinghaus. Von diesen glauben wir, dass sie eine Charakteristik herrschender Gesinnungen gewähren.

Das Werk Jodl's hat ohnedies fast die ganze deutsche, französische, englische Literatur in sich hineingezogen und ist ausgezeichnet durch einen Reichthum an Betrachtungen des komplexen, psychischen Lebens, seiner allgemein interessanten Erscheinungen, welcher das Buch trotz seines wissenschaftlichen Ernstes zu einem Liebling des ästhetisch angeregten Publikums zu machen geeignet ist, dem vielleicht die Grenze zwischen Psycho-

logen und Romanciers keine allzu scharfe zu sein scheint. Werk WUNDT's, des umsichtigen Kodifikators der physiologischen Psychologie, ist imposant durch die Konzentration der Prinzipien, tiefgehende Eintheilungen, scharfe Beobachtungen innerhalb der elementaren psychischen Vorgänge. Wie geistreich ist es z. B. wenn er die Gefühle, welche durch Rhythmus entstehen, den Affekten nahe rückt. Das Werk von EBBINGHAUS aber wird allen experimentirenden Psychologen und der ganzen Jugend so recht nach dem Sinne sein. In eleganter Diktion eilt er von abstrakter Formulirung rasch zu Beispielen, für die er einen beneidenswerth glücklichen Griff hat. Wenn ich nun das leidige Geschäft der Kritik führen muss, so mögen alle, besonders JODL, dem ich für die Hervorhebung der separaten Stellung meiner Arbeiten so grossen Dank schulde, mit Sicherheit annehmen, dass ich des Geschäftes ihnen gegenüber nicht anders walte, als ich es einem Bruder gegenüber thäte.

2. Die beiden ersten Werke, sowie das vulgäre Denken, schleppen eine falsche Lehre von den allgemeinsten Dingen wie Einheit, Theil, Zustand, Akt etc., kurz eine falsche Ontologie mit sich. Wenn die Psychologie wirklich so sein müsste, wie diese sie konstruiren, so gäbe es eine Psychologie als Wissenschaft gar nicht. Denn diese braucht unzweideutige, in sich logisch haltbare Kategorien. Das dritte Werk, dem man vielleicht wieder die vulgäre Gleichgültigkeit gegen Ontologie, gegen elementare Beschaffenheit und Eintheilung der psychologischen Phänomene ansehen möchte, geräth doch durch einen Takt des Empirismus in die Nähe des Richtigen, das die folgenden Theile des Werkes hoffentlich ganz erreichen werden. Die beiden ersten Werke, durchtränkt von einer falschen Erkenntnisslehre, sind eigentlich mystisch. Vielleicht ist das Mystische das Richtige; dann aber giebt es keine Beschreibung der Phänomene, kein Einverständniss darüber, keine Wissenschaft, kein Ziel für Experimente.

Den positiven Boden, von wo aus meine Opposition gegen solche Psychologie operirt, habe ich schon gekennzeichnet in meinem „Gehirn und Bewusstsein“ 1884 (ich darf mich des Datums 1884 freuen) und in dem ausführlichen „Das Ganze der Philosophie und ihr Ende“ 1894. Doch genügt es natürlich, die Lehren jener hier zu kritisirenden Psychologien nur genau aufzufassen, um sie für gerichtet zu halten. Ich spreche von

der Leber weg, was man nicht für Anmaassung halten wird. Wenn unsere unbefangene Beobachtung, dass alles Psychische nichts ist als Reihen von primären oder sekundären (Erinnerungs-) Empfindungen, von völlig einfachen, flächenhaften Vorkommnissen falsch wäre und wenn jene vermeintlichen Gebilde, die wir nun in ihrer unfassbaren Komplikation blossstellen müssen, die thatsächlich psychisch vorhandenen wären, dann gäbe es doch von ihnen keine Wissenschaft, so wenig als es eine Wissenschaft der religiösen Geheimnisse giebt — mögen wir auch an sie glauben. Erscheinen wir im folgenden scholastisch, so trifft die Schuld daran die zu analysirenden Aufstellungen.

Ueber all das Vorzügliche was sich in den drei Werken findet, wird man kein Referat hier erwarten, wo wir bloss die fundamentalen Gebrechen ihrer in dem Gemeinbewusstsein wurzelnden Vorstellungen hervorheben müssen.

3. Zunächst suchen wir aus verschiedenen Stellen des Jodl-schen Buches die Anschauungen zu gewinnen, die er von dem Bewusstsein hat, um sie gewissermaassen mit einem Blick zu einer Konzeption zusammenzufassen. Natürlich kann er nicht definiren was Bewusstseinserscheinungen sind — so wenig als man Farben oder Töne definiren kann; aber man könnte auf ihre allgemeine Konstitution durch Hervorhebung ihrer eventuellen Elemente hinweisen wollen, so wie man am Tone dessen Qualität (z. B. a) und Intensität unterscheiden zu können meint. In Spekulationen über die hinter den Bewusstseinserscheinungen liegenden, sie erzeugenden Funktionen will, eingestandener Weise wenigstens, heutzutage Niemand sich stürzen; wenn also in dem Buche doch von psychischen Funktionen gesprochen wird, so meint man damit psychische Erscheinungen, Phänomene. Wir glauben hierin nicht zu irren. Geht durch das Buch ja[1] die Gleichsetzung von Bewusstseinsthätigkeit, Funktion mit einem psychischen Phänomen, und die Aktionen des Beziehens, Vergleichens sollen ein Datum, ein Gegebenes, eine Erscheinung sein. Wir wären froh, wenn wir hierin irren würden. Fragen wir uns also, was ist nach diesem Buche Bewusstsein, so dürfen wir zusammenschliessend antworten: „Bewusstsein sei eine einheitliche Thätigkeit, in welcher sich der Gegensatz von Subjekt und Objekt findet, und zwar das Subjekt als durch Setzung

---

[1] Auf S. 722, 132, 130, 136 und an vielen anderen Stellen.

mehrfacher Beziehungen sein Objekt, darunter die Empfindungen, erzeugend, Lust und Unlust fühlend, und strebend". Diese Konzeption, zu der sich Jodl — vorbehaltlich geringfügiger, stilistischer Verbesserungen etwa — nach allen sofort vorzuführenden Stellen wohl bekennen muss, erscheint uns hundertfältig unmöglich. Die obige Formel wird uns den Rahmen für die succesiven Ausführungen bieten. Sie klingt gewiss vielen eben recht einfach, aber sie hat eine Hölle von logischen Plagen in sich. Wir stehen gewiss mit allen darin in Uebereinstimmung, dass das Psychische eine Erscheinung sui generis, mit eigenen, in seinem Gebiete geltenden Kategorien sein könnte; aber anderseits wird man doch auch mit uns darin übereinstimmen, dass solche Kategorien nicht gegen die Logik sein dürfen. Es obliegt uns nun, jene Lehre vor uns aufzubauen, wobei wir nach und nach einzelnen Begriffen kritisch Rechnung tragen wollen, besonders jenen, unter deren illegaler Herrschaft auch das Denken Wundt's und so vieler anderer steht.

4. Der wichtigste Begriff ist hier derjenige der Einheit und der ihm korrelate Begriff der Unterscheidung von Elementen oder Momenten in der Einheit und ihr Ineinander. Die heranzuziehenden Buchstellen[1] sind wohl unzweideutig. Nicht nur die sogenannte analytisch-synthetische Thätigkeit des Bewusstseins, das Vergleichen, Beziehen erscheint einheitlich, auch die drei Bewusstseinsfunktionen Empfinden, Fühlen, Streben, auch die drei Bewusstseinsmomente genannt, bilden ineinander eine Einheit. Die Dreieinheit der psychischen Grundfunktionen soll auch da, wo sie mikroskopisch wird, erkennbar sein; sie gehört zum Wesen des Bewusstseins. Unter Einheit wird nicht etwa bloss Zusammengehörigkeit verstanden. Wäre darunter z. B. bloss eine Reihe, die im Anfangs- und Endglied markirt ist, verstanden, so hätten wir natürlich Anlass zur Zustimmung. Es werden aber thatsächlich von Jodl an einer einheitlichen Erregung nur Momente unterschieden.

5. Da wir nun zur Betrachtung dieser Begriffe genöthigt sind, müssen wir die Vorfrage erledigen, wie könnte man denn Theile in einer Einheit erkennen. Darauf antwortet Wundt[2]

---

[1] Auf S. 410, 517, 139, 130, 137, 71, 620.

[2] Auch Stumpf und v. Meinong haben darüber Aufklärung zu geben gesucht.

S. 33 ganz richtig, durch Abstraktion; und man könnte vielleicht vervollständigend hinzufügen, durch Variation. Ein *A* könnte — im Allgemeinen, unpräjudizirlich gesprochen — aus *a*, *b*, *c* bestehen, welche Elemente man aber bei Betrachtung des einzigartigen *A* allein nicht erkennen könnte; wohl aber würde man bei Eintritt eines *A*, das aus *a*, *b*, und *d* bestünde, auf die Gleichheit und Unterschiede der Theilmomente kommen. Was aber nun bei der Durchführung der Abstraktion genau zu beachten wäre, wenn man zur Aufstellung von Theilen gelangen dürfte, das vergisst man — wie wir gleich zeigen werden. Vorerst muss man sich vor Augen halten, dass diese vermeintliche psychische Einheit in gar keiner anderen sogenannten Einheit ein Analogon fände. Diese anderen, also Systeme, Gesellschaften, Organismen etc., sind nur die Totalität von separaten Gliedern, mit markirten Grenzen etwa, welche in Zugehörigkeit zueinander durch gleiche Ziele oder durch Kräfte erhalten werden. Als Typus hingegen für die psychische Einheit und ihre Theile scheint — leider begünstigst durch die Schwierigkeit der Analyse — der Ton gelten zu können, der als Einheit eine bestimmte Qualität (z. B. *a*) mit wechselnder Intensität (z. B. durch stärker werdenden Anschlag), also unterscheidbare Momente zu zeigen scheint. Es ist aber — wie wir darthun wollen — falsch, dass ein Ton aus ineinanderbefindlichen Momenten, Theilen besteht. Natürlich wird man uns nicht zumuthen dürfen, wir gingen darauf aus, eine Theilungsgrenze zu suchen. Aber die Theorie einer metaphysischen Theilung trägt doch einem evidenten Postulate nicht Rechnung, nämlich dem, dass bei der Variation ein Element seiner früheren Erscheinung absolut gleich sein muss, wenn wir zu der Annahme berechtigt sein sollen, ein gleiches Element im Wechsel erkannt zu haben. Jede Abstraktion, das Rekurriren auf Gleiches unter Verschiedenem, setzt doch die Aufzeigung einer Gleichheit voraus. Dieser selbstverständlichen Voraussetzung wird aber bei der Unterscheidung von Qualität und Intensität nicht Genüge geleistet. Denn der stärker gewordene Ton zeigt nichts, gar nichts, was in dem früheren Tone genau gleich zu finden wäre. Die Töne sind nur ähnlich, d. h. objektiv und subjektiv durch einander vertretbar. Aber genau Gleiches findet man in ihnen nicht.

Man findet nicht die genau gleiche sogenannte Qualität

metaphysisch durchtränkt mit einer anderen Intensität, sondern gar nichts von partieller Identität ist zu konstatiren.

In Wahrheit ist das lautere *a*, durch und durch, in toto, ein anderes, als das leisere. Ohne Theilmomente, vielmehr beide gleich einfach, gemahnen sie aneinander. Natürlich hat nur die Zweiheit der physikalischen Momente, gleiche Taste etc., verschiedener Anschlag, die Aufstellung der psychischen Momente nahe gelegt, welche aber durch ihre Nichtbeachtung der einfachen Logik der Abstraktion als unmöglich sich darstellt. So wird der Typus der Einheit — die intensive Tonqualität — auf welche man sündigt, wenn man mit Einheiten um sich wirft, hinfällig. Und auch keine andere Einheit, im Allgemeinen nicht und nicht im Speziellen, kann man aufweisen oder begreifen.

Beobachtet man unbeirrt von herrschenden Worten und Theorien, so erblickt man nur Reihen, Folgen von Einfachen; kommt man auf die Annahme einer Einheit eines Ineinander, so hat man eine Analyse gescheut und ist in eine logische Unmöglichkeit gefallen. Uebrigens werden wir noch zeigen, dass die Einheiten Jodl's speziell unmöglich sind.

Mit dem variirten Tone, dem stärkeren und schwächeren, steht es also so, dass beide ähnlich, einfach, objektiv und subjektiv noch unterscheidbar aber vertauschbar sind und durch Stadien der Nichtunterscheidbarkeit ineinander überführbar.

Das Reich der Farben und Töne muss man sich in der Art vorstellen, dass um jede der bestehenden einfachen Qualitäten viele andere ähnliche herumstehen.

Dem starken Klavier-*a* ist das eingestrichene *a*, das schwächere *a*, wenn man Klangfarbe heranziehen will das Violin-*a* ähnlich und quasi benachbart, und es könnte ihm noch allerhand, bisher nicht Wahrgenommenes ähnlich und quasi benachbart sein. Einem Ausgangsroth ist ein Orange, ein weissliches und schwärzliches Roth ähnlich. —

Es ist gewiss nicht unlogisch, dass Einfaches einem anderen Einfachen ähnlich, d. h. objektiv und subjektiv je nach dem Maasse der Unterscheidungsfähigkeit verwechselbar ist. Damit Eines Mehrerem ähnlich sei, muss es nicht etwa mehrere Momente für die Ansetzung der Vergleiche in seinem Schosse tragen. Es könnte z. B. vorkommen, dass einer die Intervalle und Zweiklänge *cf* und *ga'*, ähnlich fände — würde man da deswegen gleich in den beiden Intervallen ein ihnen Gemein-

schaftliches und ein Variirtes konstatiren wollen? Gewiss nicht. So gut wie ein Einfaches einem Einfachen ähnlich sein kann, kann es Hunderten ähnlich sein. Wir sprechen auch nicht von Aehnlichkeiten verschiedener Richtungen. Denn eine Richtung setzt einen Zielpunkt voraus, der anfangs hier aber gar nicht vorhanden zu sein braucht, während es allerdings zufällige und willkürliche Endpunkte für Bewegungen innerhalb der ähnlichen Dinge je nach der Aehnlichkeit der successive erreichten Nachbarschaftsgruppen geben kann.

5. Nachdem wir nun den Psychologen und Physiologen gezeigt zu haben glauben, welches logische Monstrum sie sich mit der Einheit und dem Ineinander ins Haus schaffen würden, betrachten wir die Eigenart der Momente, welche in der JODL'schen Konzeption gar eine Einigung gefunden haben sollen[1]. „Als das allgemeine Merkmal einer Bewusstseinserscheinung soll sich zeigen der Gegensatz der schlechterdings unräumlichen Innenwelt (des Subjekts) zur räumlich ausgedehnten Aussenwelt (einer Art des Objektiven), weiter die Innerlichkeit eines lebendigen Wesens, welche sich in der Entgegensetzung von Objekt und Subjekt, oder eines Inhaltes und des auffassenden Wesens in seiner beziehenden Thätigkeit kundgiebt. Die Zweiheit von Subjekt und Objekt soll eine ursprüngliche Thatsache sein. Jeder einzelne psychische Akt muss den Gegensatz von Subjekt und Objekt in sich enthalten; die elementare Ichform ist von allem bewussten Geschehen unabtrennlich. Hier ist selbstverständlich nicht von dem Ich im Sinne des komplizirten Ich, der Persönlichkeit, des Charakters die Rede. Die Beziehung auf das Ich ist Element jedes Bewusstseinszustandes; alle psychischen Vorgänge sind mit einer Ichseite behaftet. Der Begriff subjektiv enthält nichts anderes als eine Beziehung auf das Ich. In dem Sinne, dass jeder Inhalt dem Ich sich antagonistisch präsentirt, ist jede Bewusstseinserregung eine Wahrnehmung. Unter äusserer Wahrnehmung speziell werden diejenigen Bewusstseinserregungen verstanden, welche wir als Wirkungen auf Gegenstände beziehen, die nicht wir selbst sind. Aber der Gegensatz von Subjekt und Objekt im Bewusstsein geht weit über den Gegensatz von Ich und Nichtich, von Ich

---

[1] Auf S. 6, 91, 342, 71, 73, 92, 550, 723, 94, 108, 107, 553.

und Aussenwelt hinaus, denn auch Zustände und Vorgänge der inneren Welt sind Objekt für das Subjekt."

6. Lassen wir eine kurze Kritik folgen. Der Thatbestand lehrt, dass wir einfach den Leib, speziell die Sinne, alle Auffassungsbewegungen und die sekundären Empfindungen, Erinnerungsreihen etc. Ich nennen. Wenn aber der Laie sich in dem Glauben an jenes letzte Ichwesen und seiner sonderbaren Konstitution wohl fühlt, so möge er doch die Fluth von Bedenken gegen sie würdigen. Erstens: Wie kann denn ein Gegensatz zu einer Einheit geeinigt sein. Hört man nicht Hegel reden? Wie könnte Tag und Nacht, Objekt und Subjekt eine Einheit mit unterscheidbaren Momenten bilden — eine Einheit von *A* und Non-*A*! Ein harter Hammer kann auf etwas Weiches schlagen etc. — das wäre eine Succesion, aber keine Einheit. Glaubt Jemand, die Kategorie der Einheit eines Gegensatzes könne wissenschaftlich brauchbar sein?

Zweitens: Bewusstsein, Akt, Erregung, Phänomen, Funktion, Thätigkeit, werden gleichgesetzt! Also ist es uns Menschen doch beschieden einen wahrhaften Vorgang, einen Prozess zu erleben? Man glaubte schon, wir könnten nur in Successionen, zeitlichen Folgen Erfahrung haben. Jetzt kann man aber doch wieder ein einheitliches Funktioniren selbst spüren?! Da wären wir ja der Gottheit nahe. Und die Innerlichkeit eines Wesens ist uns auch zu schauen vergönnt? Das glauben wir nicht.

Drittens: Nehmen wir indes an, wir könnten eine Thätigkeit als solche wahrnehman; wieso bekundet sie sich gerade als Thätigkeit eines Ich? Es könnte ja auch die Aktion eines anderen Dinges sein! Um die Ichthätigkeit zu behaupten, müsste man also nicht nur Thätigkeit, sondern auch die Ichsubstanz als solche erleben, was doch ganz unmöglich ist. Oder will Jodl doch nur Nominalist sein und irgend eine Operation ein „Ich" nur nennen? Das kann man nach allem Gelesenen doch nicht annehmen, und muss ihn in ebenso vulgären als transscendenten Fiktionen befangen glauben.

Viertens: Mit solcher Metaphysik hängt es zusammen, wenn man von einem Innen spricht. Welche Illusion! Wir wollen hier nicht auf die Inkorrektheiten eingehen, die sich bei der Theorie der äusseren Wahrnehmung einstellen, wo die aus dem fehlerhaften Innen herausbrechenden Begriffe der Projektion, Lokalisation, Externalisirung eine schwierige Rolle spielen. Es

sei nur in Kürze eine allgemeine Orientirung über die Thatsachen eingeschoben. Das wahrhaft Wirkende ist gewiss nicht manifest. Offenbar sind nichts als ausgedehnte Vorkommnisse; aber nur unter Vorausbestand jener Vorkommnisse, welche wir Sinne nennen. Die Vorkommnisse nun, insofern sie physikalischen Umstellungen, der Bewegung etc., welche aber auch nicht wahrhafte Aktion ist, unterliegen, gehören e i n e m Betrachtungsgebiete an. Die Kenntniss der Voraussetzungen des Bestandes von Vorkommnissen im Allgemeinen (Sinne, Gehirn etc.) gehört einem speziellen Betrachtungsgebiete an. Das Schicksal von Vorkommnissen endlich, insoferne sie nicht unter die physikalische Bewegung fallen (Empfindungen des Schmerzes, Erinnerungen etc.) gehört prinzipiell einem weiteren Betrachtungsgebiete an. Die Vorkommnisse dürfen auch nicht als „gewusste“ gedacht werden. Das Wissen ist nur eine scheinbare, hypothetische Kategorie. Sie sind schlechthin Produkte. Die Produktvorkommnisse Sinne, Gehirn, Leibesbewegungen, die Tendenzen dazu, das Auftreten von Empfindungen, Phantasien etc. heissen das Ich — aber sie sind nichts als Produkte des wahrhaft unerkannt Wirkenden. Nirgends aber lässt sich ein „Innen“ entdecken.

Auch ohne dass solche Vorkommnisse sind, schon vor der Existenz menschlicher Sinne, als Produkte des Wahrhaften, und ohne Sinne, gab es und wird es gewiss Dinge geben, die eine Renitenz gegen einander haben. Wie sich aber das Wahrhafte verhält, wenn es einerseits Nichtvorkommnisse, andererseits sinnliche Vorkommnisse produzirt — darüber ist gar keine Hypothese zu bilden.

7. Im Anschlusse daran sei uns die Aufstellung der endgültigen Formel für das sogenannte Verhältniss zwischen Psychischem und Leib gestattet. Weder Jodl, noch Wundt, noch selbst Ebbinghaus, von dessen Psychologie, ihrer Freiheit von Theorien und Spekulationen wegen, es am ehesten zu erwarten gewesen wäre, bieten das Richtige. Letzterer wählt (S. 42) zur Illustrirung des psychophysischen Parallelismus das bekannte Gleichniss vom Kreise, der, an sich identisch, von innen betrachtet konkav, von aussen konvex ist, in der Modifikation einer Kugelschale und einer ihr anliegenden zweiten. Und sagt dann: „Seele ist der reichhaltige Verband, so wie er sich giebt und sich darstellt für seine eigenen Glieder, für die

ihm angehörigen Theilrealitäten; Gehirn ist derselbe Verband, so wie er sich anderen analog gebauten Verbänden darstellt, wenn er von diesen — menschlich ausgedrückt — gesehen und getastet wird."

Ohne viel zu kritisiren sei es uns erlaubt, das evident Richtige solchen Formeln gegenüber zu stellen. Jeder behauptete Dualismus von Gehirn etc. und Empfindung ist ein Irrthum. Die Vorkommnisse sind ja nur von einer Gattung. Das Gehirn, von dem wir — mit Recht — annehmen dürfen, wir sähen es vor dem Zustandekommen einer Farben- oder Tonempfindung in Bewegung, oder tasten es, ist genau so Empfindung wie die Farben- oder Tonempfindung selbst und ihre Nachklänge. Dasselbe Unbekannte produzirt also das Gehirnvorkommniss und die anderen Empfindungsvorkommnisse — das erste immer als Voraussetzung der anderen. Und jede Formel, in welcher das Gehirn in eine aktuelle Beziehung zu anderen Empfindungen gebracht wird, ist falsch. Nichts lässt sich sagen, als dass das Vorkommniss der Sinne und Gehirnvorkommniss zeitliche Voraussetzung aller Vorkommnisse sind. Dass eine Gehirnbewegung einer bestimmten Empfindung entspricht — darf also nicht in dem Sinne gesagt werden, als ob das Eine die Kehrseite des Anderen wäre. Denn sie sind ja ganz gleichartig — beide sind Produkte als Empfindungen d. i. Vorkommnisse und nur in zeitlicher Folge verbunden. —

8. Nun weiter zurück zur ersten Psychologie. Ineinander, Subjekt, Thätigkeit, Inneres, Ichwesenheit sind populäre, falsche Imaginationen. Die mystische Komplikation steigt noch, wenn man die Thätigkeiten jenes Ich erst am Werke sieht. Wir wissen bisher noch lange nicht genau, was zu einem Bewusstsein alles gehören soll; das werden wir jetzt erfahren[1].

„Wer von Bewusstsein, auch in dessen einfachster Erscheinung, spricht, spricht damit zugleich von einer Mehrheit von Wahrnehmungen und ihren Beziehungen aufeinander. Das Bewusstsein kann nicht entstehen und nicht sein ohne das Auftreten von Unterschieden in seinen Zuständen. Es giebt kein ruhendes Bewusstsein, es ist seinem Wesen nach in beständiger Bewegung. Und weiter: das Bewusstsein ist Rezeptivität und

[1] Auf S. 95, 467, 105, 112, 617, 114, 638, 479, 143, 180, 176, 490, 177, 636, 460.

Spontaneität zugleich. Zwischen Aufnehmen und Verarbeiten findet im Bewusstsein keine Trennung statt. Nicht etwa nur an den verdeutlichten, geordneten Empfindungen, welche die Vorstellungen ausmachen, ist das passive und aktive Moment zu unterscheiden, sondern schon an dem Rohmaterial von Farben und Tönen. Jede Empfindung ist nur dadurch, dass sie unterschieden wird. Die Grundthätigkeit, das Wesen des Bewusstseins ist Vergleichen und Beziehen. Der Prozess der Analyse und Synthese, des Unterscheidens und Vergleichens ist der ursprüngliche und Bewusstsein heisst: in Beziehungen bringen — in Beziehungen der Gleichheit und Ungleichheit, Einheit und Vielheit, Dauer und Veränderung nach Art und Grad, Gleichzeitigkeit, Aufeinanderfolgen etc. — Schon in der Empfindung ist das Bewusstsein vergleichend und unterscheidend; in der sinnlichen Wahrnehmung ist der Vorgang der Unterscheidung implicite und indifferenzirt enthalten."

9. Zur Kritik übergehend, möchten wir freilich die Schärfe aller dieser Aufstellungen mildern. Aber haben wir dazu das Recht? Wir möchten sagen: ja, das hinter dem Bewusstsein liegende Wesen habe Empfänglichkeit und Rezeptivität sowohl als Aktivität und Spontaneität in sich. Aber dort ist wirklich gemeint, ein Prozess, ja ein Bewusstseinsdatum soll Beides zugleich ineinander haben. Das ist aber doch unfassbar. Das kann nur eine unbestimmte Sprechweise sein. Wie könnte in einem Zustande gleichzeitig der Unterschied von Zuständen sein? Wie kann eine Unterscheidung indifferenzirt sein? Ja, wir begreifen es, wenn man sagt: jeder Empfindung ist zu koordiniren das Resultat der Einwirkung eines gegenwärtigen Druckes auf das durch frühere Eindrücke gemodelte Gehirn. Die Ursachen, korrekt die Voraussetzungen des Bewusstseins mögen in Relation stehen, relative sein. Aber das Bewusstsein, die Farbe, der Schmerz etc. muss doch, um überhaupt etwas zu sein, ein Fassbares, sich nicht unter dem Blick in blosse Beziehungen Verziehendes sein! Das Problem des Heraklitischen Flusses scheint noch nicht zur Ruhe gekommen. Aber es muss doch — mit Platon — ein Beharrliches geben — oder es giebt wenigstens keine Wissenschaft. Das primäre Bewusstsein kann keine Relation sein, wenn sich auch an die primären eine Relation anschliessen kann. Da nun aber leider das Beziehen, das Herstellen der Relation schon ein ursprünglicher Prozess sein soll,

so sind auch die Richtungen desselben, d. h. die Einheit, und wie wir sie genannt, weiter Ruhe, Bewegung, Thun und Leiden ursprüngliche Kategorien. Man macht es wie Kant; was man nicht durchanalysirt hat, weil man sich zur gemeinen Meinung, die sich rein terminologisirend verhält, nicht in Opposition bringen will, das sieht man als Urkategorie an. Auch gut; aber dann hat man die Wissenschaft um jedes Geschäft gebracht und man sage kurz, auf einem Flugblättchen: Psychologie ist was jeder weiss und niemand begreift.

10. Wir lassen — wie schon erklärt — den Schatz von Betrachtungen über die komplizirten Zustände des Ich, den Jodl ansammelt, unbesehen. Phantasiegebilde, Begriffe, ästhetische Gefühle, alles das was er die sekundären und tertiären Erregungen nennt, wo — die Korrektur in den Elementen vorausgesetzt — sich so vieles Richtige findet[1], wird uns nicht beschäftigen. Nur das möge man erwägen, dass überall diese vermeintliche Bewusstseinsform, die wir zu seciren im Begriffe sind, sich finden soll. Nur eine Steigerung, intensivere Ausgestaltung des ursprünglichen Prozesses der Analyse und Synthese, des Unterscheidens und Vergleichens soll Platz greifen können. Speziell interessirt uns der Umstand, dass das Urtheilen schon als primäre Funktion in jener Beziehungsthätigkeit gegeben ist und nur eine gewissermaassen graduelle Entwickelung in dem prägnanten Urtheile, das sich etwa im Satze den Ausdruck giebt, erfahren kann. Diese Psychologie braucht das Urtheil später nicht zu erklären, sie führt es schon als Urthätigkeit ein. „Jenes besprochene Vergleichen, Wiedererkennen etc., die Herstellung einfachster Beziehungen zu Empfindungen und zwischen Empfindungen ist schon Urtheilen. Urtheilen soll nicht eine Funktion des Bewusstseins, welche dem Empfinden, Fühlen, Wollen koordinirt wäre, sein, sondern ist die Grundthätigkeit des Bewusstseins überhaupt, ohne welche die Drei nicht möglich wäre.“

Wir haben uns hier schon gegen die Idee ausgesprochen, dass das Setzen einer Beziehung zwischen Elementen ein primärer Akt sei, welcher mit dem Auftreten der Elemente gleichzeitig stattfinden könnte; er müsste dann, widersinniger Weise,

[1] III. Kap. 3. Abschn. und die späteren Kapitel. — S. 114, 613, 580, 595, 613, 616, 617, 155.

eigentlich früher von ihnen gewusst haben, als sie selbst von sich wissen. Wir haben in dem „Ganzen der Philosophie“ dargethan, dass alle Beziehungskategorien durch Reihen einfacher, besonders angeordneter, markirter, reproduzirter Empfindungen dargestellt werden können. Die Fähigkeit und Lust zur thatsächlichen Entstehung solcher Züge ist freilich Sache der menschlichen Gattungsorganisation; aber die Resultate sind eben Reihen mit besonderem Auftauchen gewisser Glieder. Das Urtheilen im Besonderen ist gebildet durch die Gewohnheit eines Ablaufes von Empfindungsverbindungen (z. B. ein Mensch und sein Name oder Eigenschaften), seine Störung durch Fehlen von Gliedern, Unruhe, Stutzen, Versuchen, die Ergänzung der Gewohnheit gemäss herzustellen, — das ist die sogenannte Frage — Einstellung eines beruhigenden Elementes etc. etc. Man wird auch sofort zum Zweifel an dem Charakter der Ursprünglichkeit und Irreduzibilität eines Urtheilsaktes gedrängt werden, wenn man bedenkt, dass man nichts Ursprüngliches, wie Farbe-, Schmerzempfindung, umschreiben oder durch Schilderung aufbauen kann. Das Urtheil kann man aber wohl durch Beschreibung des successiven Verhaltens des ganzen Menschen komponiren. Ferner müsste nach jener Theorie Bejahung so ursprünglich sein wie Verneinung, und beide müssten, wie alle anderen Beziehungskategorien als eben zufällig vorhandene gelten, deren Bestand eventuell auch vermehrt oder vermindert werden könnte. Indes lassen sie sich aber thatsächlich als solche aufzeigen, welche nicht durch sich die objektiven Verhältnisse erst schaffen, sondern vielmehr durch diese fundirt sind.

11. Besehen wir noch weiter den merkwürdigen Akt der schaffenden Beziehungsthätigkeit des Ich, so zeigt sich darin noch ein Ineinander — und zwar von drei Momenten[1]. — „Bewusste Thätigkeit ist eine Dreieinheit von Empfindung, Gefühl und Streben. Bewusste Thätigkeit ist ein Reaktionsvorgang, der drei Momente in sich enthält: die Einwirkung von aussen nach innen, die Rückwirkung von innen nach aussen und eine innere Vermittelung zwischen beiden Gliedern. Das Subjekt, Aenderungen im Zustande seiner Sensorien bemerkend, in Folge dessen entweder Lust oder Unlust fühlend, in Folge dessen Aenderungen seines Zustandes durch Be-

[1] Auf S. 130, 137, 132, 135, 375, 376, 133, 378, 415, 420, 718.

wegung bewirkend, hat Sinnesempfindungen, Gefühle und Willensanstrengungen. In allen drei Momenten ist das Subjektive und Objektive zugleich; Empfindung, Gefühl, Streben sind nur drei verschiedene Formen und Erscheinungsweisen des allgemeinen Bewusstseinsvorganges. Insoferne wir an einer primären psychischen Erregung vorzugsweise die dingliche Seite, das Was (quid) ins Auge fassen, nennen wir dieselbe Empfindung; beachten wir vorzugsweise ihre Wirkung auf unseren Bewusstseinszustand und unsere Wirkung derselben, das Wie (quomodo), nennen wir sie Gefühl; tritt uns besonders unsere Gegenwirkung, die Umsetzung unserer Werthung in Bewegung und physische Veränderung entgegen, das Wohin, Wozu (quo), nennen wir sie Streben."

12. So gangbar solche Darstellungen sein mögen, so unhaltbar sind sie. Welch' unbrauchbare Ontologie zeigt sich wieder! Ja wenn das Alles nur vom Menschen als Ganzem gesagt wäre, könnte man es sich gefallen lassen; aber es wird leider von einer Erscheinung gesagt. Zuerst: das unauflösbare und doch aufgelöste, räthselhafte Ineinander. Dann: Wie können sich denn an einem Bewusstseinsprozesse Momente finden, welche deutlich auch als Folge von einander bezeichnet werden? Wie kann das Gefühl, welches eine Folge der Wirkung der bemerkten Empfindung auf den Bewusstseinszustand sein soll, mit der Empfindung zusammen und an ihr sein. Entsprechend der Succession der Nervenreaktionen müsste da wohl eine zeitliche Folge und nicht Einheit konstatirt werden. In der Substanz kann Stoss und Gegenstoss erfolgen; aber das Bewusstsein in sich hat nicht mystisch und unscientifisch aneinander ein Ding, eine Antwort darauf und noch dazu eine Vermittelung.

Nicht zurecht finden können wir uns in den Bestimmungen über das Wesen des Gefühles und des Strebens. Ist das Fühlen ein Objekt für das Subjekt, oder ist das Fühlen das Subjektive — und was ist dann sein Objekt? Ein Gefühl soll etwas sein, was den Werth einer Zustandsänderung verkündet. Nein, wir können an den Habitus des ganzen Menschen, an seine Gesundheit oder Krankheit Betrachtungen über Erhaltung oder Veränderung des Zustandes knüpfen, oder einer Empfindung, wie dem Schmerz, kann Collaps folgen; aber an sich ist ein Gefühl keine Werthnotirung und kein Urtheil.

Wir müssen die Kritik beschliessen.

13. Vielleicht wird die Kritik den Eindruck der Haarspalterei gemacht haben. Das ist eben die Beschaffenheit des gegenwärtigen Denkens, dass es kein Bedürfniss für eine klare Ontologie hat. Und nach so vielen, langwierigen erkenntnisstheoretischen Untersuchungen bewunderter Denker ist ihm schliesslich jede Redeweise recht — man versteht ja ohnedies, was man sagen will. Aber der Geist schadet sich überhaupt, wenn er irgend eine Salopheit der Begriffe einreissen lässt und unmögliche Kategorien kann er doch auf die Dauer nicht ertragen. Und besonders dem psychologischen Experimentiren steht eine solche unlogische Ontologie als verwirrendes Hinderniss gegenüber.

14. Wir wenden uns nun zu Wundt. Wir hätten manche Aufstellungen Jodl's nicht so eingehend betrachtet, wenn sie nicht derselben Denkmanier entsprungen wären, die sich auch bei Wundt findet. Der ganze Hokuspokus der Einheit mit ihren Momenten ist ja weit verbreitet, ebenso das magische Ineinander von Qualität, Intensität und von weiss Gott was noch. Wie hätte den Zeno doch die Meinung, einen Prozess selbst wahrzunehmen, amüsirt! An der fehlerhaften Hervorkehrung des Subjekt laborirt auch Wundt's Werk, obzwar in etwas eigenthümlicher Weise; jeder Prozess soll indes auch einerseits objektiven Inhalt haben und andererseits subjektiver Vorgang sein. Wundt setzt stark mit der Betonung der elementaren Existenz von Empfindungen und Gefühlen ein, und die Gefühle betrachtet er — lange Zeit wenigstens — an sich, analog den Empfindungen nach Qualität und Intensität, sodass man manchmal zu der Hoffnung berechtigt erscheint, er könnte, nach einigen Korrekturen, noch die Basis der Reihenpsychologie gewinnen. Doch schliesslich verschwindet die Täuschung und man kann sich der Einsicht nicht erwehren, dass Wundt, der Experimentator, ebenfalls das Aeusserste leistet an mystischer, transszendenter Konstruktion. Dazu dient ihm besonders die Kategorie der Verschmelzung, die auch anderswo, aber vielleicht nicht so prononzirt, auftritt.

15. Auch Wundt legt der psychologischen Analyse, richtiger gesagt seiner psychologischen Deklaration, einen Vorgang zu Grunde, dessen Momente er heraushebt, obzwar sie natürlich nie separat vorkommen sollen — es sind die Empfindungen und Gefühle als die einzigen psychischen Elemente. Nun bin ich aber in der unangenehmen Lage, nicht eruiren zu können, welches dieser Vorgang eigentlich ist. Ich möchte glauben, es sei der Willens-

vorgang. Dass der Willensvorgang der komplete, psychische Vorgang ist, dem kein psychisches Element mangelt, ist sicher — nach Wundt. Aber man möchte auch glauben, nach Wundt gäbe es überhaupt keinen Vorgang, welcher nicht Willensvorgang wäre. Und dann wird man wieder um diesen Glauben gebracht. Ich möchte es gern für eine schöne Entdeckung Wundt's halten, dass alle successiven psychischen Reihen sich unter den Typus der Willensreihe bringen lassen. Scheint es doch, dass die Affekte zur Art des Willensvorganges gehören und die passive und aktive Aufmerksamkeit, Apperzeption, alle Einordnungsthätigkeiten im weitesten Umfange, auch das Urtheilen scheinen dorthin zu gehören. Und da nach Wundt auch räumliche und zeitliche Gebilde durch eine gewisse fixirende, also auch apperzipirende Thätigkeit zu Stande kommen, so scheint der Annahme einer Ueberzeugung Wundt's von der Universalität und Einzigkeit, Singularität des Willensvorganges nichts im Wege zu stehen. Ausser mehreren Stellen seines Buches! Wir werden später mehrere solche kennen lernen. Hier vorläufig von S. 17 und 22: „die psychischen Thatsachen sind Ereignisse, nicht Gegenstände; in diesem Sinne haben die Willensvorgänge eine typische, für die Auffassung aller psychischen Vorgänge maassgebende Bedeutung. Aber die voluntaristische Psychologie behauptet keineswegs, dass das Wollen die einzig real existirende Form des psychischen Geschehens sei." Es scheint mir also darnach, dass der Wille doch wieder nur methodische Bedeutung hat und man möchte eine eindeutige Erklärung wünschen.

16. Welches aber auch dieser Vorgang sein möge, aus welchem Empfindungen und Gefühle als Elemente abstrahirt sind, sie sind es nun einmal und zwar als einzige Elemente psychischer Vorgänge. Ihnen wollen wir zuerst unsere Aufmerksamkeit schenken. „Die Empfindungen sind (S. 34) die objektiven Elemente, die Gefühle die subjektiven — natürlich immer ungetrennt." Das kann aber doch wohl nur der Ausdruck einer metaphysischen Theorie sein; denn Gefühl ist doch bloss genau so ein Datum wie Empfindung und schreit doch nicht: ich bin subjektiv. Es ist überhaupt schon unfassbar, wie man durch Abstraktion (S. 33, 45) Gefühl von Empfindung als zweierlei Grundarten von Qualitäten trennen will. Wenn sie einmal ineinander sein sollen, sind sie genau so ineinander wie z. B. das *a* und seine Intensität ineinander sein sollen. Wenn man

variirte und z. B. einmal die Empfindung *a* mit dem sogenannten Gefühl *m* hat, dann wieder einmal *a* mit dem Gefühl *n*, so könnte man daraus nur verschiedene Modifikationen eines Einigen abstrahiren, aber nicht den Bestand zweier Qualitäten. Auch sind ja zwei Qualitäten z. B. Farbenqualitäten oder eine Farben- und eine Tonqualität nie ineinander. Im besten Falle wäre das Gefühl der Intensität der Empfindung analog, aber keine aparte Qualität. Oder Empfindung und Gefühl müssten in einer Mischung erscheinen, wie (S. 55) Druck- und Wärmeempfindungen, oder Theile von Geräuschen. Ist die Empfindung also nur wie mit Intensität so mit Gefühlston begabt, so ist — sowenig Intensität subjektiver ist als Qualität — auch das Gefühl nicht subjektiv, wenn einmal die Empfindung objektiv ist.

17. Der Gefühle giebt es eine Unzahl. Sie sollen alle — wie sich's die Frauen wünschen — unanalysirbar sein, Qualitäten sui generis. So giebt es neben der Schmerzempfindung, Unlustgefühle, dann Gefühle, die an sich der Ernst, die Traurigkeit etc. (S. 36) sind; es giebt (S. 38) eigene Aufmerksamkeitsgefühle. — Die Gefühle sollen (S. 40) Entgegengesetztheit der Qualitäten zeigen; gewisse Gefühle (S. 41, 94) gehören einer Indifferenzzone an. Das ist nur dann eine mögliche Auffassung, wenn man lediglich unähnliche Gefühle Gegensätze nennen wollte. Aber nie darf man glauben, zwischen zwei Gefühlen einen solchen Gegensatz zu finden, wie er sich bei Zuständen und Aktionen herausstellt, welche durch ein objektives Ziel determinirbar sind, als da sind, Gesundsein und Kranksein, Stehen oder Sinken, etwas heben können oder nicht etc. Ganz zu perhorresziren ist auch das Reden von indifferenten Gefühlen in einer Wissenschaft; schon im gewöhnlichen Leben wird man einsehen, dass es nicht richtig ist von Gefühlen der Gleichgültigkeit zu sprechen, sondern von der Abwesenheit von Gefühlen. So muss man auch der Eintheilung der Gefühle (S. 98) in erregende und beruhigende (exzitirende und degrimirende), spannende und lösende ansehen, dass sie nicht aus den sogenannten Qualitäten der Gefühle selbst, sondern aus dem komplexen Körperhabitus entlehnt sind. Thatsächlich giebt es nur mannigfache Sinnes- und Leibesempfindungen und Körperreaktionen, sowie Tendenzen dazu; und nur durch die Mannigfaltigkeit der Vorstellungs-, Erinnerungs-, Phantasieverknüpfungen

bei wechselnden zusammengesetzten Leibeszuständen entsteht der Schein mannigfaltiger, irreduzibler Gefühle.

Man ahnt gar nicht, welche Masse von eigenartigen, unanalysirbaren Gefühlen es geben soll. Da giebt es (S. 283, 287) eigene Bekanntheits-, Erkennungs- und Erinnerungsgefühle. Es giebt (S. 222) eigene Zweifel- und Entschliesungsgefühle. Selbst bei der stellvertretenden Bedeutung der Vorstellungen und Worte soll es (S. 312) das Begriffsgefühl geben.

Ja sogar das was wir als Ich bezeichnen, der Zusammenhang aller individuellen psychischen Erlebnisse, soll (S. 259) ein Gefühl sein.

Wie indes bei dieser Manier, überall Unanalysirbares zu erblicken eine Wissenschaft möglich sein soll, lässt sich schwer begreifen; Romane allerdings kann man so schreiben.

18. Wollen wir nun die thatsächlich auftretenden Gebilde, die Fundorte jener aus ihnen abstrahirten Elemente, Gefühl und Empfindung, betrachten, so stossen wir auf die schon früher erwähnte Schwierigkeit, ob es nämlich nur eine einzige Art solcher Gebilde, den Willensvorgang giebt, eventuell in ausgewachsener oder rudimentärer Form. Es giebt zwar zusammengesetzte Gefühle — über die noch zu handeln sein wird, — aber das sind keine selbstständigen Gebilde. Ob Raumgebilde — natürlich von Gefühlen der Aufmerksamkeit beherrscht — selbstständig allein existiren können, vermag ich nicht zu entnehmen. Nur die Affekte, deren Klassifikation (S. 213) übrigens ausgezeichnet ist, könnten noch selbstständige, in sich existirende Gebilde sein. Ob sie solche sind, oder auch bloss eine, der theoretischen Behandlung wegen, aus dem selbstständigen Willensvorgang geschöpfte Abstraktion, kann ich nicht — aus Wundt's Buch heraus — ersehen. Für die Vermuthung, Wundt meine, es gäbe auch blosse Affekte spricht die Stelle (S. 199, 215): „Einen geschlossenen Verlauf von Gefühlen nennt man Affekte; der Affekt mit einer darauffolgenden Veränderung ist ein Willensvorgang.“ — Es scheint mir demnach, wenn die Veränderung erst darauf erfolgt, so müsse bis dahin der Affekt für sich bestanden haben. Dafür spricht auch S. 258: „Die Gefühle können stets als momentane Theilinhalte von Affekten, die Affekte als Bestandtheile von Willensvorgängen angesehen werden, — wobei der Prozess immer auch auf einer der früheren Stufen verbleiben kann, indem sehr häufig ein Gefühl zu keiner merk

lichen Affekterregung führt, oder der Affekt abklingt, ohne dass eine Willenshandlung entsteht." — Wir schliessen also unsererseits aus dieser Stelle: wäre immerhin der vollständige, gewissermaassen ausgewachsene regelmässige Verlauf ein Willensvorgang, so könnten doch auch ganz gut Affekte — allerdings sogar auch Gefühle — allein bestehen. Andererseits aber heisst es wieder (S. 259): „Das Wollen erweist sich als die Grundthatsache, in der alle die Vorgänge wurzeln, deren psychische Elemente die Gefühle sind." Das hiesse also, gefühlsbetonte Empfindungen, zusammengesetzte Gefühle und Affekte würden nur Schösslinge der Grundthatsache des Wollens sein. Es heisst auch (S. 259) „das einfache Gefühl enthält schon eine Willensrichtung und (S. 217) alle, selbst die verhältnissmässig indifferenten Gefühle enthalten ein Streben."

Sonderbarer Weise hatte Wundt bei der Besprechung der Gefühle das noch gar nicht erwähnt und die Gefühle so noch gar nicht geschildert, sondern hebt das erst bei der Besprechung des Willens hervor. Aus den angeführten Stellen vermögen vielleicht andere sich ein widerspruchsloses Bild herauszusehen; ich vermag daraus keine wissenschaftliche Einsicht zu gewinnen.

19. In dem Reiche dieser Gebilde, deren Konstitution ich also nicht verstehe, in psychischen Zuständen, finden Vereinigungen statt. Viele Schilderungen derselben sind anregend und ausgezeichnet — wenn man von Grundübeln absieht. Wo die „Verbindung" eine aggregiirte Reihe bedeutet, stimmen wir zu. Manchmal z. B. S. 238f. wird von einem Zusammenhang im Bewusstsein gesprochen, der nur additiv sein kann, da er analog auch zwischen Individuen und Völkern bestehen soll. Aber hauptsächlich ist diese Verbindung „Verschmelzung" und hiermit sind wir dieser furchtbarsten aller frei erfundenen psychologischen Kategorien nahe getreten. Man überlege vorher nur, eine Wissenschaft ist nicht der Ort für Metaphern. Wenn man z. B. von einem Kampfe der Motive spricht, ist das freilich verständlich, aber es darf doch in der Analyse dabei an nichts anderes gedacht werden als an Kommen, Gehen, Bleiben von Vorstellungen, Unruhe etc. In der Chemie giebt es keine Verschmelzung, sondern nur additive Atomanlagerung. Verschmelzung ist für Wundt auch keine Metapher, hat aber auch nirgends ein Analogon, sondern wäre etwas so Eigenartiges und Reelles wie eine Farbe.

Der spezifische Charakter der einzelnen psychischen Vor-

gänge soll (S. 34) zum grössten Theile in der Verbindung der Elemente liegen. Und diese Verbindung ist zumeist nicht Aggregat, nicht Reihe, sondern Verschmelzung. Und wenn wir die Unmöglichkeit dieses Begriffes nun aufgezeigt haben werden, wird man erkennen, dass die ganze WUNDT'sche Psychologie ein unfassbarer Zauberspuk ist. Man überlege, ob die im Folgenden beispielsweise angeführten Vorstellungen die Tragkraft für eine Wissenschaft haben.

„Das einer bestimmten einfachen Empfindung entsprechende Gefühl ist (S. 94) in der Regel schon ein Produkt der Verschmelzung mehrerer einfacher Gefühle, während es doch ebenso unzerlegbar wie ein Gefühl von ursprünglich einfacher Beschaffenheit ist. Und weiter auf S. 88: Das einfache Gefühl, das an irgend ein zusammengesetztes Vorstellungsgebilde gebunden ist — z.B. also das an den Akkord *ceg* gebundene Harmoniegefühl — das können wir niemals von den Gefühlen sondern, die als subjektive Komplemente der Empfindungen in jenes Gebilde eingehen; also können es z. B. von jenen Gefühlen, die das *c*, das *e*, das *g* für sich begleiten, nicht sondern. Es ist alles zu einem Totalgefühl verbunden.“ Darauf — meine ich — muss sich doch wirklich jeder fragen: Wenn alle solche Gefühle in den neuen Ganzen unaussonderbar untergegangen sind, wie kann man sie darin konstatiren, ihren Bestand und ihr eigenthümliches Schicksal so behaupten? Wenn wirklich diese Verschmelzung das wahre psychische Ereigniss wäre, dann würden doch die Mittel fehlen, es zu analysiren, die Synthese nachzuweisen, ein Verschwinden oder Eingehen, Aufgehen zu behaupten, wo man einfach vor einem Novum steht. — Kurz jedes wissenschaftliche und kontrollirbare Beherrschen der Dinge entfiele. Im Vergleiche damit scheint noch jede früher besprochene Willkür und Unklarheit minder gefährlich. Welches können denn die Gesetze solcher psychologischen Dynamik sein?

Es könnte aber sein, dass man sich über Ungerechtigkeit gegen WUNDT beklagen wollte. Sagt er doch (S. 110) ausdrücklich: „Das Zurücktreten der Elemente, welche eventuell doch durch eine ungewöhnliche Richtung der Aufmerksamkeit wahrnehmbar sind, gegenüber dem Eindrucke des Ganzen, bezeichnen wir als Verschmelzung.“ Schön! Wie will man aber damit die übrigen, an sich eben so deutlichen Aussprüche zusammenreimen. Denn da heisst es (S. 190) z. B.: „das Gemein-

gefühl entspringt aus einer Vielheit von Partialgefühlen, aber es ist nicht die blosse Summe dieser Partialgefühle, sondern ein aus ihnen resultirendes (also doch neues) einheitliches Totalgefühl. Ebenso auf S. 198. — Oder es heisst: Die Tonelemente sind in einer Klangvorstellung als reale Empfindungen enthalten, haben aber gleichwohl ihre Selbstständigkeit mehr oder weniger aufgegeben. Oder es heisst (S. 188) im schlagenden Widerspruch zu der angeführten Stelle von S. 110: Jedes zusammengesetzte Gefühl lässt sich somit zerlegen 1. in ein aus der Verbindung aller seiner Bestandtheile resultirendes Totalgefühl und 2. in die einzelnen Partialgefühle. S. 195 und öfters wird dieses Totalgefühl Resultante genannt. S. 375 heisst es, dass ein psychisches Gebilde keineswegs als Summe der Eigenschaften der Elemente anzusehen, sondern sich nur — als Neues doch — aus seinen Elementen begreifen lässt." Das ist es aber, was man bestreiten muss, dass ein Neues, ein Anderes sich durch Anderes begreifen lasse. Einer Resultante sieht man ja ihre Komponenten nicht an. Die Physik kennt und beweist das Gesetz, die Resultante aus ihren Komponenten zu begreifen, und selbst sie thut es durch eine Summenbetrachtung. Wo ist aber das psychologische Gesetz, nach welchem ich das nach dem Bestande der Gefühle *a* und *b* auftretende, oder gar einheitlich in ihnen steckende neue Gefühl *α* begreife? Nirgends! Komponenten verschwinden in ihrer Resultirenden, hier sollen sie aber 1. bestehen und 2. ein Neues ausmachen. Bedenkt man hierzu, dass die Gefühle gar nie allein sind, sondern als Qualitäten mit den Empfindungsqualitäten ineinander sein sollen, so erstaunt man, wie Jemand aus diesem Chaos von Ineinander und Verschmelzungen je klug werden konnte und fühlt sich von der Willkür solcher logisch unqualifizirbaren Konstruktionen niedergedrückt.

20. Zum Schlusse wollen wir nur noch auf eine Seite dieser Psychologie hinweisen. Auch sie bleibt stecken in der Urkategorie des „in Beziehung bringen." „Es werden (S. 294 f.) Inhalte durch unanalysirbare, irreduzible Vergleiche in Beziehungen der Gleichheit, Uebereinstimmung, des Unterschiedes zueinander gebracht — und zwar durch die Apperzeption." Nun wurde die Apperzeption früher als Gefühl und Willenshandlung bezeichnet; jetzt scheint es aber doch, dass sie noch andere eigenthümliche, letzte Funktionen in sich birgt. Denn diese Verbindungs- und

Beziehungsformen (S. 375) innerhalb deren sie funktionirt, sind derartig, dass sie die Begriffe der Beziehung selbst schaffen. Es sind die alten KANT'schen Kategorien, welche die Logik autonom, a priori begründen sollen, ohne selbst logisch analysirbar zu sein.

Und es könnte einem so vorkommen, als ob es den Philosophen noch wirklich leid thäte, dass die HEGEL'sche Herrlichkeit dahin sei und, dass sie, wenn sie auch nicht mehr die physikalische Welt konstruiren dürfen, doch eine psychologische Welt von phantastischen Gebilden aufbauen. Sie wurzeln dabei in den Neigungen des Publikums und finden scheinbares Verständniss, weil dasselbe aus seiner behaglichen Redeweise nicht aufgeschreckt, doch noch immer froh ist, nachdem es bei einigen Experimenten Unterhaltung gefunden hat, auch eine recht komplizirte Schilderung der geistigen Aktion zu finden und so, wenn auch die Seele verbannt wurde, seinem Selbstbewusstsein gewissermaassen geschmeichelt zu sehen.

21. Als Symptom der beginnenden Gesundung glauben wir nun EBBINGHAUS' Werk ansprechen zu dürfen. Dies wird hoffentlich nicht nur ein Stimmführer für die den Naturwissenschaften Nahestehenden sonden auch für das allgemeine Publikum und die Philosophen werden. Die Lektüre seiner Darstellungen betreffend Bau und Funktionen des Nervensystems und Gesichts- und Gehörsempfindungen ist ein Genuss. Es könnte vielleicht manchem scheinen, als wenn er sich mit den letzten Fragen elementarer und ontologischer Art mehr abfinde als auseinandersetze. Doch die Auseinandersetzung ist wohl hinter der Szene erfolgt.

Konnten wir auch mehrere Formulirungen, von denen eine schon hervorgehoben wurde, nicht als definitive betrachten, so scheint er doch ein klarer Phänomenalist zu sein. — Wie erfreulich wird es viele anmuthen, dass man Spekulationen über die Eintheilung der psychischen Gebilde und Bewusstseinsfusionen dort nicht findet. Er zeigt sich nur entschlossen, alle psychischen Erscheinungen als eigenartige Kombinationen von Empfindungen, Phantasievorstellungen und Gefühlen anzusehen. Wird er aber unter Gefühlen etwas Aehnliches wie WUNDT verstehen? Wird die Kategorie „Kombination“ auch mystische Winkel in sich bergen? Wird er sich vor empirisch klingenden und doch transscendent schillernden Begriffen hüten? Ohne Ontologie könnte man nichts Dauerndes schaffen. Aber es ist zu hoffen, dass er die Ontologie des Einfachen vertreten wird. Jedoch scheinen

seine Darstellungen der Tonempfindungen z. B. noch nicht unzweideutig. Schon sehen wir ihn jedoch in der Empfindungslehre frei von solchen Auffassungen, welche Weiss und Schwarz als farblose Empfindungen darstellen. Es scheint, dass er sich die Kritik des FECHNER'schen Unternehmens einer Intensitätsmessung zu Nutze gemacht hat und als Basis für die Messung wohl nur jenen Zustand des Ich annimmt, welcher einer Unterscheidung oder Gleichhaltung zweier Empfindungen entspricht. Er wählt zwar die Kategorie der Helligkeit um gewisse zusammenhängende Betrachtungen aneinanderzureihen, jedoch dem Ineinander von Qualität und Helligkeit scheint er fern zu stehen. Aber, wie gesagt, ob in dem über die Eigenthümlichkeit der Töne Gesagten die Schwierigkeiten genugsam hervorgehoben oder gelöst sind, wüsste ich vor weiteren zu erwartenden Darlegungen noch nicht zu entscheiden. Man könnte auch einfach für die Masse der Töne nach den Aehnlichkeitsarten in Bezug auf Stärke, Klangfarbe und Oktavenlage ein Oktaëder etwa oder eine Kugel konstruiren; allerdings nur für je einen Ton der Skala, weil für die Aehnlichkeit der Skalenstufen unser dreidimensionaler Raum keinen Platz mehr bietet. Kurz man sieht, dass wir an EBBINGHAUS' schönes Werk die grössten Hoffnungen auf eine ontologiereine Psychologie knüpfen; aber eine ontologiefreie wird er nicht geben wollen.

22. Noch aber hat sich die Majorität der Denker aller Völker von alter Metaphysik nicht frei gemacht. Trotzdem die Substanztheorien und Vermögenstheorien aufgegeben scheinen, kehren sie in der komplexen Ichform dennoch wieder und Verwechslungen von verborgener Funktion mit gegebenem Vorkommnisse, von physiologischen Voraussetzungen mit psychologischen Erscheinungen sind an der Tagesordnung, und ein Spuk von konfusen Einheiten und verschwommenen Verschmelzungen umgiebt uns und macht allgemein verifizirbare wissenschaftliche Forschung unmöglich.

Bemerkungen über Raum- und Lichtsinn.

Von

Dr. Guillery,

Oberstabsarzt in Köln.

Wenn wir die in der Physiologie gewöhnlich getrennt behandelten Qualitäten des Sehorganes, den Raum-, Licht- und Farbensinn in ihren gegenseitigen Beziehungen betrachten, so können wir uns einen Reiz, welcher nur die beiden ersteren, aber nicht den letzteren erregt wohl vorstellen, eine Erregung jedes der drei für sich allein ist aber nicht denkbar. Wird der Farbensinn in Anspruch genommen, so sind die beiden anderen stets betheiligt, denn jede Farbenempfindung hat auch eine Helligkeitsvalenz und ebenso muss das betreffende Sehding, von welchem die Erregung des Farbensinnes ausgeht, einen räumlichen Eindruck hervorrufen. In gleicher Weise hat aber auch jede farblose räumliche Erregung ihre Helligkeitsvalenz, denn nur dadurch, dass der Gegenstand heller oder dunkler ist, als seine Umgebung können wir ihn von derselben unterscheiden, und zwar gilt dies ebenso gut von einem kleinen Netzhautbilde, wie von einem grossen. Der Lichtsinn ist also insofern vom Farben- und ebenso vom Raumsinn untrennbar, als wir ohne die Unterscheidung von Hell und Dunkel überhaupt nichts sehen. Wenngleich ich diesen meinen Standpunkt in verschiedenen Arbeiten ausdrücklich betont habe[1], bin ich von Asher[2] dahin missverstanden worden, dass ich bei Untersuchungen über den Raumsinn eine gänzliche Ausschliessung des Lichtsinnes für möglich hielte, obschon ich in der von ihm zitirten Arbeit selbst[3] die Unentbehrlichkeit des Lichtsinnes bei jeder optischen

---

[1] Z. B. *Arch. f. Augenheilkd.* XXIII, 3, S. 326; *ibid.* XXXI, 3, S. 220 ff.

[2] *Zeitschr. f. Biologie* Bd. XXXV, N. F. XVII.

[3] *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. XII, S. 249.

Wahrnehmung ausdrücklich hervorhebe. Ich gebe zu, dass die von ASHER herausgegriffene Stelle, für sich allein betrachtet, dieses Missverständniss veranlassen konnte, indem ich von einer Empfindung sprach, welche vollständig auf dem Gebiete des Raumsinnes bleibt, mit Ausschluss von Licht- und Farbensinn. Nach den mehrfach erörterten Beziehungen zwischen den beiden ersteren Funktionen schien mir aber der Zusatz betreffend den Lichtsinn „soweit dies überhaupt möglich" zu selbstverständlich, als dass ich ihn noch ausdrücklich hätte machen sollen.

Will man die Feinheit des Raumsinnes untersuchen, so wird man den kleinsten räumlichen Reiz, also, da unsere Netzhautbilder flächenhaft sind, die kleinste Fläche ermitteln müssen, welche noch eine Wahrnehmung hervorrufen kann, ebenso wie wir die Feinheit des Lichtsinnes prüfen durch Feststellung der kleinsten erkennbaren Helligkeitsdifferenz. Zu dem genannten, wie zu verschiedenen anderen Zwecken bedürfen wir eines Maasses, um uns eine Vorstellung von der Ausdehung des dem objektiven Reize entsprechenden Netzhautbildes zu verschaffen, und ist es hierfür allgemein üblich sich der Werthe des reduzirten Auges zu bedienen. Dass diese Methode unvollkommen ist, und das so berechnete Bild auf absolute mathematische Genauigkeit keinen Anspruch machen kann, ist gewiss richtig. Es ist aber wenig dadurch gefördert, wenn man diesen allseitig empfundenen Uebelstand bemängelt, ohne etwas besseres an seine Stelle setzen zu können, und man sich desshalb gegebenen Falles ebenfalls der Konstanten des reduzirten Auges bedienen muss[1]. Die Befürchtung, dass diese Ungenauigkeit des so berechneten Werthes in Vergessenheit gerathen sei, kann ich nicht theilen, glaube vielmehr, dass diese optischen Mängel des Auges, so wie die auf ihnen beruhenden Erscheinungen der Irradiation für Jeden der sich mit diesen Dingen befasst zu geläufig sind, als dass er jedes Mal ausdrücklich darauf hinweisen sollte. Von mir selbst sind sie verschiedentlich hervorgehoben, z. B. *Arch. f. Augenheilk.* XXIII[3] S. 326. *Zeitschr. f. Psychol.* Band XII S. 248. Sicherlich ist aber die Annahme unzulässig, dass AUBERT, dem wir eingehende Untersuchungen über die Irradiation verdanken, sich unter dem von ihm eingeführten Begriffe des physiologischen Punktes ein mathematisch scharfes Netzhautbild gedacht haben

---

[1] ASHER l. c. S. 408.

sollte. Wenn er seine Grösse zu bestimmen suchte und sie mit derjenigen der Zapfenoberfläche verglich, so sollte damit offenbar nur gesagt sein, dass die durch die Berechnung gefundenen Werthe, wenn sie natürlich auch nicht als absolut genaue anzusehen sind, doch innerhalb derjenigen Grenzen bleiben, welche die Histologen für den Durchmesser eines Zapfens angeben. So lange diese letzteren Werthe so sehr differiren, wie es bisher der Fall ist, wird sich die Frage, ob sich das kleinste wahrnehmbare Netzhautbild mit der Oberfläche eines Zapfens deckt, überhaupt nicht entscheiden lassen. Das Aberrationsgebiet zwischen Schwarz und Weiss kann aber kein Hinderniss sein, diese Grösse festzustellen, da wir ja ein einfaches Mittel besitzen, dasselbe mehr oder weniger vollständig zu beseitigen, nämlich das Vorsetzen eines Diaphragmas mit kleiner Oeffnung vor das Auge. Ich kann nun nicht finden dass hierdurch die Grösse des kleinsten, eben sichtbaren Objektes sich merklich ändert. Wenn die Empfindungsfläche wirklich wesentlich grösser ist, als das „Kernbild" eines objektiven Punktes (nicht mathematischen), so sollte man annehmen, dass das kleinste, eben wahrnehmbare Objekt durch Vorhalten eines Diaphragmas nicht mehr zur Perzeption gelangt. Die durch die Irradiation vergrösserte Empfindungsfläche (Mach) müsste durch Aufheben der ersteren unter die Schwelle sinken, wenn dieselbe vorher gerade erreicht war. Die einzige Aenderung des Eindruckes, welche ich bemerke, ist indessen die, dass das Objekt etwas schärfer und tiefer schwarz, weniger schattenhaft, wenn ich so sagen darf, erscheint. Es ist aber nicht erforderlich, das Netzhautbild durch Annäherung zu vergrössern, um dasselbe hierdurch etwa auf den Umfang der vorher vorhandenen Empfindungsfläche zu bringen. Ebenso lässt sich das Aberrationsgebiet einschränken durch unmittelbare Abschwächung des Kontrastes zwischen Objekt und Hintergrund. Die Versuche Aubert's über den Einfluss, welchen eine solche Abschwächung auf die Grösse eines eben sichtbaren Objektes hat, ergeben, dass diese in hohem Maasse von jenem unabhängig ist[1]. Dasselbe fand Groenouw[2] bei Nachprüfung dieser Versuche. Man muss also hieraus schliessen, dass die Ausdehnung

---

[1] Auf diese Versuche gehe ich nicht nochmals ein, da sie ausführlich erörtert sind in meiner Arbeit: „Weitere Untersuchungen über den Lichtsinn", *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. XIII, S. 190ff.

[2] *Arch. f. Augenheilkd.* XXVI, 2.

des schwarzen Zentrums, des „Kernbildes“ eines solchen Objektes für die Wahrnehmung weit mehr ins Gewicht fällt, als das Aberrationsgebiet. Ich spreche hier ausdrücklich nur von der Wahrnehmung eines schwarzen Punktes auf weissem Hintergrunde, und lassen sich hieraus natürlich nicht ohne Weiteres Schlüsse ziehen auf die Unterscheidung von Linien, Gittern u. dergl., ebenso wenig aber umgekehrt. Es wäre ja z. B. denkbar, dass bei Annäherung von Linien Theile des Aberrationsgebietes durch Deckung sich gegenseitig verstärkten und so zur Wahrnehmung kämen, was natürlich eine entsprechende Vergrösserung der Zwischenräume zur Folge haben müsste.

Die Oeffnung eines solchen Diaphragmas darf bei dem obigen Versuche natürlich nicht zu gross sein, da sonst eine wesentliche Verkleinerung des Aberrationsgebietes nicht stattfindet, andererseits auch nicht zu klein, da alsdann die Lichtstärke schliesslich so sehr vermindert ist, dass die Wahrnehmung unmöglich wird. Um die zulässige Grenze zu ermitteln, bediente ich mich einer ausziehbaren, innen geschwärzten Röhre, welche an ihrem vorderen Ende das Diaphragma hatte. Durch Verlängerung der Röhre wurde der Lichtkegel allmählich vermindert, und liess sich so der etwaige Einfluss beobachten, welchen die Beschränkung des Aberrationsgebietes auf die Wahrnehmbarkeit des Objektes hatte, bis zu dem Punkte wo dieses unsichtbar wurde. Man könnte nun sagen, dass letzteres eben die Folge der Beseitigung des Aberrationsgebietes war. Thatsächlich verschwand aber der Punkt nicht eher bis die Lichtstärke so weit herabgemindert war, dass die Deutlichkeit der Wahrnehmung auch für jedes grössere Netzhautbild sank. Zum Vergleiche bediente ich mich der zur Feststellung der Sehschärfe eingeführten Schriftproben, wobei sich zeigte, dass, sobald die Erkennbarkeit des Punktes anfing ungewiss zu werden, auch einzelne Buchstaben nicht mehr zu entziffern waren. Ein genaues Maass ist dies ja freilich nicht, da die Möglichkeit einzelne Buchstaben an ihren ungefähren Umrissen zu errathen, bekanntlich von den verschiedensten Bedingungen abhängt, die sich einer genauen Schätzung entziehen [1]. Jedenfalls beweist der Versuch, dass das Aberrationsgebiet in hohem Maasse eingeschränkt werden kann, ohne dass die Erkennbarkeit des kleinsten, mit freiem Auge wahrnehmbaren Punktes darunter leidet.

[1] Näheres im *Arch. f. Augenheilkd.* XXVIII, 3, XXXI, 3.

Wie oben gesagt, müssen wir zur Prüfung der Feinheit des Lichtsinnes die geringste wahrnehmbare Helligkeitsdifferenz, zu der des Raumsinnes das kleinste wahrnehmbare Netzhautbild ermitteln. Diese beiden grundsätzlich verschiedenen Untersuchungsmethoden waren irrthümlicher Weise von einzelnen Autoren in Parallele gestellt und hatte ich[1] darauf hingewiesen, dass die hieraus gezogenen Schlüsse falsch sein müssten. Wenn hierbei die durch die Irradiation geschaffenen Verhältnisse nicht ausdrücklich erwähnt wurden, so geschah dies lediglich desshalb, weil dadurch an dem prinzipiellen Unterschiede nichts wäre geändert worden. Denn wenn wir auch die Irradiation in Betracht ziehen, so haben wir in dem einen Falle (Lichtsinn) bei der gebräuchlichen Untersuchungsmethode, zwei grössere Flächen von möglichst geringer Helligkeitsdifferenz, in dem anderen (Raumsinn) eine möglichst kleine tiefschwarze Fläche, umgeben von grauen Tönen, welche sich mit allmählicher Abschwächung in ihre Umgebung verlieren. Dass diese beiden Reizwirkungen identisch wären wird doch Niemand behaupten wollen, und ich war also vollkommen im Rechte, wenn ich den Unterschied hervorhob.

Bei der Messung dieses kleinsten Netzhautbildes werden wir andere Funktionen, um den Versuch nicht zu kompliziren, so weit wie möglich auszuschliessen suchen, also auch den Lichtsinn. Verstehen wir unter demselben die Fähigkeit Helligkeitsdifferenzen zu unterscheiden, so ist das einfachste Mittel, sich vom Lichtsinne thunlichst unabhängig zu machen, ein möglichst grosser Helligkeitskontrast zwischen Objekt und Hintergrund, also tiefes Schwarz auf reinem Weiss oder umgekehrt. Wählen wir schwache Kontraste, so könnte schon eine geringe Beeinträchtigung des Lichtsinnes die Wahrnehmung stören, aber wenn nicht einmal mehr Schwarz auf Weiss unterschieden wird, so müsste der Lichtsinn so gut wie erloschen sein. Selbst wenn man wiederum das Aberrationsgebiet in Betracht zieht, ist es doch klar, dass die Feinheit des Lichtsinnes vielmehr in Anspruch genommen wird, wenn man von vornherein schwache Kontraste wählt. In diesem Sinne ist es zu verstehen, wenn ich die Möglichkeit erörterte, sich bei Versuchen über den Raumsinn vom Lichtsinne unabhängig zu machen.

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. XII, S. 243.

Asher hat nun seinerseits (l. c.) den Beweis zu erbringen versucht, dass die räumliche Unterscheidung sehr kleiner Objekte in Bezug auf Grösse als eine Leistung des Lichtsinnes zu bezeichnen sei. Der Lichtsinn wäre demnach nicht nur diejenige Funktion, durch welche wir Helligkeitsunterschiede wahrnehmen, sondern er übernimmt auch die Grössenschätzung, welche bisher als eine besondere Leistung des Auges betrachtet worden ist. Diese Auffassung, welche die Sache nur noch mehr verwirren kann, erfordert aus theoretischen wie praktischen Gründen eine nähere Erörterung.

Asher kommt zu jenem Ergebnisse, indem er die Versuche Ricio's über das Verhältniss von Lichtstärke und Fläche nachprüfte. Der genannte Autor fand, dass bei sehr kleinem Netzhautbilde die Helligkeit des Objektes sich nicht ändert, wenn das Produkt aus Helligkeit mal Fläche konstant bleibt oder mit anderen Worten: Wenn die Helligkeit um das n-fache zunimmt, muss die Fläche um das n-fache abnehmen und umgekehrt, wenn der Eindruck derselbe bleiben soll. Ausser dieser (mir nicht zugänglichen) Arbeit von Ricio gehören in gewissem Sinne hierher die Untersuchungen von Ole Bull, Charpentier und Fick; ferner sind auch von mir solche bereits im Jahre 1895 veröffentlicht[1], bei welchen die Versuchsanordnung mit der von Asher in seiner zweiten Beobachtungsreihe gewählten fast genau übereinstimmt. Fick ist der Einzige, welcher sich von diesem Verhältnisse nicht überzeugen konnte, (entsprechend seiner Versuchsanordnung), während die anderen Genannten alle jenen Satz bestätigt fanden, z. Th. sogar in grösserem Umfange, als man erwarten sollte. Die Ausdehnung derjenigen Stelle, für welche er gültig ist, habe ich in diesen, so wie in späteren, von anderen Gesichtspunkten ausgehenden Versuchen[2] zu bestimmen gesucht, und dieselbe als das physiologische Centrum der Netzhaut, im Gegensatze zur Peripherie bezeichnet, aus dem Grunde, weil innerhalb dieser Stelle die Netzhautelemente gleichwerthig sein müssen, und erst jenseits derselben die minderwerthigen der Peripherie beginnen. Nur unter der Voraussetzung, dass die Empfindlichkeit der gereizten Elemente die gleiche ist, lässt sich die Erscheinung erklären, dass die Erregungsstärke a von b Ele-

[1] *Arch. f. Augenheilkd.* XXXI, 3.

[2] Pflüg. *Arch.* Bd. 66 u. *Arch. f. Augenheilkd.* XXXV, 1.

menten ebenso empfunden wird, wie die Erregungsstärke $\frac{a}{2}$ von 2 *b* Elementen. Dies ist aber auch der einzige Schluss, der aus diesen Versuchen gezogen werden kann. Bei grösseren Objekten hört jenes konstante Verhältniss natürlich auf (Charpentier glaubte es allerdings auch bei solchen zu finden), weil immer mehr Elemente von allmählich abnehmender Empfindlichkeit in den Bereich des Netzhautbildes fallen. Ein prinzipieller Unterschied zwischen den durch ein grosses und ein kleines Netzhautbild gesetzten Erregungsvorgängen lässt sich indessen hieraus nicht ableiten.

Asher führt nun ein neues Moment in die Betrachtung, nämlich die Grössenschätzung. Er fand, dass bei diesem Verhältnisse zwischen Lichtstärke und Fläche die betreffenden Objekte bis zu einem Winkel von etwa 2 Minuten in ihrer Grösse gleich aussahen, und schliesst daraus, dass innerhalb der genannten Grenzen das räumliche Aussehen der benutzten kleinen Sehdinge nur abhing von ihrer Lichtmenge. Nach der sonst üblichen Annahme hängt die Grössenschätzung in erster Linie ab von der Genauigkeit des Augenmaasses, und ist es freilich richtig, dass dasselbe bei sehr kleinem Netzhautbilde höchst unzuverlässig wird. Nimmt man kleine schwarze Punkte an der Grenze ihrer Wahrnehmbarkeit, also entsprechend einem Sehwinkel von etwa 25", so kann man ihre Fläche um das doppelte bis 3 fache vergrössern, ehe man mit Sicherheit einen Grössenunterschied erkennen kann, d. h. also, man macht dieselbe Beobachtung auch ohne jenen Ausgleich von Fläche und Lichtstärke, wenngleich der Wechsel der letzteren die Beurtheilung noch erschweren mag.

Sind nun bei Betrachtung grosser Objekte keine Erscheinungen zu finden, welche den geschilderten analog wären? Was zunächst die Irradiation betrifft, so ist der Einfluss derselben auf die Grössenschätzung bei jeder beliebigen Ausdehnung des Netzhautbildes längst bekannt, und werden ja hierdurch die verschiedensten Täuschungen des Augenmaasses hervorgerufen (s. die bekannten Beispiele bei von Helmholtz u. A.). Aber auch abgesehen davon lässt sich unschwer darlegen, dass das Gesagte auf Netzhautbilder von ganz beliebiger Grösse Anwendung finden kann. Es lässt sich sowohl die Lichtstärke wie die Fläche eines jeden Objektes in gewissem Grade verändern, ehe diese Veränderung empfunden wird. Nehmen wir an, das

Objekt sei schwarz auf weissem Hintergrunde und zwar soll das Weiss etwa sechzigmal heller sein als das Schwarz, so ist es klar, dass nicht jede geringste Veränderung dieses Verhältnisses durch Hellerwerden des Schwarz oder Dunklerwerden des Weiss sofort über die Schwelle tritt. Bis zu einem gewissen Grade wird dies untermerklich bleiben, und ebenso wird die Grösse der Fläche sich mehr oder weniger variiren lassen, ehe die Veränderung bemerkbar wird. Dies letztere muss um so mehr der Fall sein, wenn gleichzeitig der Kontrast zwischen Objekt und seiner Umgebung sich mildert, denn indem hierdurch die Irradiationserscheinungen abnehmen, erscheint das Objekt grösser und wird daher in seinen Dimensionen entsprechend verändert werden können, bis es wieder ebenso erscheint, wie unter den früheren Helligkeitsverhältnissen. In welchen Grenzen dies möglich ist, hängt in erster Linie ab von der getroffenen Netzhautstelle, d. h. von der Empfindlichkeit der sie bedeckenden Elemente, und wird es ferner von dem Verhältnisse, in welchem diese sich gegenseitig unterstützen abhängen, in wie weit eine Kompensation von Fläche und Helligkeit in dem oben angegebenen Sinne stattfindet. Aber bei jeder beliebigen dieser Variationen werden wir den Antheil, welchen der Raumsinn doch immer an der Empfindung nimmt, auf die kleinste wahrnehmbare Grösse reduziren können, ohne dass die Wahrnehmung darum aufhörte dem Gebiete des Raumsinnes anzugehören. Eine unendlich kleine Lichtempfindung giebt es nun einmal nicht, es muss also auch der kleinste Punkt der Aussenwelt, in jeder Lichtstärke, bei welcher er empfunden wird, einen räumlichen Eindruck hervorrufen. Ob wir denselben bezüglich seiner Ausdehnung richtig schätzen, ist eine andere Frage und kommen hier gewiss die Verhältnisse der Lichtstärke und noch verschiedene andere in Betracht. Es ist aber thatsächlich eine untere Grenze nicht denkbar, an welcher eine Wahrnehmung des Sehorganes das Gebiet des Raumsinnes verliesse und vollständig in das des Lichtsinnes überträte.

Asher ist der Ansicht, dass zwei Objekte gleich gross erscheinen, wenn ihre Empfindungsflächen gleich viele Empfindungskreise decken. Es ist dies, wie man sieht, die alte, aber längst widerlegte Weber'sche Theorie vom Augenmaasse. Fechner und Hering haben schon vor vielen Jahren darauf hingewiesen, dass dieser Satz für die analogen Verhältnisse der Haut nicht zutrifft,

da sonst eine Zirkelspitzenentfernung von 600 mm auf der Rückenhaut ebenso gross erscheinen müsste, wie eine von 20 mm auf der Zungenspitze. Ebenso wenig kann davon die Rede sein, dass auf der Peripherie der Netzhaut zwei Punkte, welche eben getrennt empfunden werden, ebenso nahe zusammen erscheinen, wie zwei mit dem Centrum fixirte, welche bis zu dem für ihre Unterscheidung zulässigen Abstande genähert werden. Die Beobachtungen über das Augenmaass sowohl bei grossem, wie bei kleinem Netzhautbilde lassen sich mit den Empfindungskreisen nicht in Einklang bringen, und ist die Grössenschätzung leider ein viel zu komplizirter Vorgang, als dass sie in dieser einfachen Weise erklärt werden könnte. Auch aus anderen Gründen ist die Annahme nicht haltbar, dass jeder Empfindungskreis seine Erregung gänzlich isolirt dem Centrum übermittele [1].

Es beweisen somit die Versuche von Asher bezüglich des Lichtsinnes eine Thatsache, die längst bewiesen war, und bezüglich der Grössenschätzung, dass diese unter den von ihm angegebenen Bedingungen sehr ungenau ist, theils weil dies bei sehr kleinem Netzhautbilde an sich schon der Fall, theils weil durch die Veränderungen der Irradiation bei kleinen wie grossen Objekten die Täuschungen noch begünstigt werden. Will Jemand beweisen, dass die Wahrnehmung eines kleinen schwarzen Punktes auf weissem Hintergrunde in besonderem Maasse abhängig ist von der Lichtstärke, so muss er zunächst die obigen Versuche von Aubert, Groenouw und mir widerlegen, aus welchen gerade hervorgeht, dass innerhalb weiter Grenzen der Helligkeitsdifferenz zwischen diesem Objekte und Umgebung die Objektgrösse sich nicht zu ändern braucht.

Wenn es richtig wäre, dass die Wahrnehmung kleiner Punkte in so naher Beziehung stände zum Lichtsinn, so würde dies für die Praxis von durchgreifender Bedeutung sein. Dasselbe was für einen Punkt gilt, muss natürlich auch für mehrere zutreffen, da sich hier ja nur derselbe Vorgang an verschiedenen Stellen wiederholt. Seit langer Zeit sind nun in der Ophthalmologie Punktgruppen im Gebrauche zur Prüfung der Sehschärfe. Die Burchardt'schen z. B., welche sich von diesen wohl der weitesten Verbreitung erfreuen, sind so berechnet, dass jeder

---

[1] Näheres hierüber in meinen Arbeiten: Pflüg. *Arch.* Bd. 68, S. 141 ff. und *Zeitschr. f. Psychol.* Bd. X, S. 96 ff.

einzelne Punkt unter einem Sehwinkel von 2,15 Minuten erscheint, also fast vollkommen innerhalb der von Asher angegebenen Grenze, in deren Bereiche die räumliche Unterscheidung derselben nicht als Leistung des Raumsinnes, sondern als eine solche des Lichtsinnes zu bezeichnen sein soll. Wir hätten demnach bisher bei Benutzung solcher Objekte immer den Lichtsinn in Anspruch genommen, während wir in der Meinung waren, den Raumsinn zu prüfen. Ich vermuthe indessen, dass, solange nicht überzeugendere Gründe für diese Ansicht beigebracht werden, die Punktproben auch fernerhin zu demjenigen Zwecke werden Anwendung finden, zu welchem sie bisher einzig und allein benutzt worden sind.

Erfreulicher Weise giebt uns die Klinik ein ebenso einfaches, wie unwiderlegliches Mittel die Frage zu entscheiden. Wenn die Abhängigkeit der Wahrnehmung kleiner Netzhautbilder vom Lichtsinne wirklich in dem angegebenen Maasse vorhanden wäre, so müsste bei erhaltenem Lichtsinne auch die Fähigkeit kleine Punkte zu erkennen unbeeinträchtigt sein, andererseits, bei Herabsetzung des Lichtsinnes diese Fähigkeit sich entsprechend vermindern. Jeder diesbezügliche Versuch beweist das Gegentheil, denn stets lässt sich die Herabsetzung der Sehschärfe ebenso gut, oder vielmehr noch viel besser durch Untersuchung mit einzelnen Punkten nachweisen, als z. B. durch Buchstabenproben. Da ich Jahre lang, fast täglich, derartige Versuche zur Kontrole meiner Punktproben[1] angestellt habe, glaube ich mir in dieser Frage ein Urtheil erlauben zu dürfen. Wenn die Erkennbarkeit von Schriftproben abnimmt, wobei aus sattsam bekannten Gründen die Wahl der betreffenden Buchstaben und verschiedene andere Momente von Einfluss sind, so ist auch stets die Erkennbarkeit einzelner kleiner Punkte vermindert. Die Beeinträchtigung der Feinheit des Raumsinnes ist also das Maassgebende, der Lichtsinn braucht aber dabei gar nicht herabgesetzt zu sein. Andererseits zeigen Herabsetzungen des Lichtsinnes gar keinen Zusammenhang mit der auf diese Weise festgestellten Sehschärfe.

Hier ein Beispiel für viele. Ein junger Mann von 28 Jahren leidet an kongenitaler Hemeralopie. Das was uns aus meinen Notizen über den Fall hier interessirt ist folgendes: die *S* beträgt mit meinen Proben $^1/_{120}$, mit Pflüg. $^4/_{33,3}$, Nied. $^4/_{30}$, Sn. $^4/_{25}$.

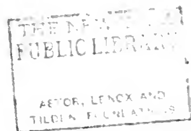
[1] J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Der Lichtsinn (Unterschiedsschwelle), nach Treitel gemessen, zeigte sich vollkommen normal. Da die untere Grenze, welche Treitel angiebt, kleine Herabsetzungen des Lichtsinnes nicht ausschliesst, so untersuchte ich ausserdem noch am rotirenden Kreisel und fand hierbei den Lichtsinn auf $^1/_{100}$ herabgesetzt, gegen $^1/_{180}$ meines Auges. Jedenfalls besitzt ein Auge, welches Helligkeitsdifferenzen von $^1/_{100}$ unterscheidet immerhin noch grosse Empfindlichkeit für die Wahrnehmung von Lichtintensitäten, und steht hierzu offenbar das ganz erheblich verminderte Unterscheidungsvermögen für kleine schwarze Punkte in gar keinem Verhältnisse. Durch herabgesetzte Beleuchtung, bei welcher meine *S* auf $^1/_8$ ($^5/_{14}$ Sn) sank, verminderte die des Kranken sich auf Fingerzählen in 4 m. Sein Lichtsinn war dabei = $^1/_{15}$ (Tr.). Nach etwa 20 Minuten war seine *S* wieder $^1/_{120}$ wie vorher, sein Lichtsinn aber immer noch unverändert = $^1/_{15}$.

Wir brauchen nun gar nicht nach solchen besonderen Fällen zu suchen, sondern haben stets die Mittel in der Hand, unser Unterscheidungsvermögen für Helligkeitsdifferenzen, also den Lichtsinn herabzusetzen, z. B. durch das Vorhalten dunkler Gläser. Hierbei zeigt sich, wie ich dies oben und auch schon früher[1] hervorgehoben habe, dass die Wahrnehmbarkeit einzelner Punkte mit der durch grössere Objekte (Buchstaben) festgestellten Sehschärfe zwar nicht strikte zu vergleichen ist, wie dies ja in der Natur der Sache liegt, aber doch der Einfluss des verminderten Unterscheidungsvermögens sich auch immer an der verminderten Deutlichkeit einzelner Buchstaben bemerklich macht, wenn die kleinsten Punkte unkenntlich geworden sind, folglich die verminderte Fähigkeit Helligkeitsdifferenzen zu unterscheiden die Deutlichkeit kleiner Punkte nicht mehr beeinträchtigt, als die anderer Objekte.

Man sollte meinen, diese einfachen und jeder Zeit leicht kontrollirbaren Thatsachen müssten ein für alle Mal der Vorstellung ein Ende machen, die Unterscheidung einzelner kleiner Punkte sei keine Leistung des Raumsinnes, sondern des Lichtsinnes. Dass im Uebrigen die Helligkeitsverhältnisse und die von ihnen abhängigen Irradiationserscheinungen auf das Aussehen kleiner, wie grosser Gegenstände, je nach der Versuchsanordnung von mannigfachem Einflusse sind, wird selbstverständlich nicht in Abrede gestellt.

[1] *Arch. f. Augenheilkd.* XXXI, 3, S. 221.



Dreidimensionale Analyse von Ausdrucksbewegungen.

Von

R. Sommer,

Professor in Giessen.

(Mit 8. Fig.)

I.

Bei den Beobachtungen über psychopathische Zustände ist die Aufmerksamkeit allmählich immer mehr auf einen Punkt gelenkt worden, welcher früher hinter der Behandlung der sprachlichen Reaktionen sehr zurückgetreten war, nämlich auf gewisse Haltungen und Bewegungen, die von dem Normalen völlig abweichen und deren diagnostische Bedeutung sich immer deutlicher erwies. Aus den symptomatischen Begriffen des Stupors, der Katalepsie, des Negativismus, der automatischen Wiederholung gewisser Bewegungsreihen u. s. f., also wesentlich aus motorischen Elementen, gestaltete sich allmählich das klinische Krankheitsbild der Katatonie, dessen Kern abnorme Innervationszustände bilden.

Entsprechend dieser neuen Richtung des psychiatrischen Interesses ging eine Ergänzung der klinischen Untersuchungsmethoden vor sich. An Stelle der rein verbalen Beschreibung suchte man diese abnormen Muskelzustände durch optische Reproduktion zu fixiren und einer nachträglichen Betrachtung und Vergleichung zugänglich zu machen.

Es erscheint mir nun als eine der wichtigsten klinischen Aufgaben neben der optischen Methode der Nachahmung auch die realen Bewegungen des Körpers, welche jene auffallenden Erscheinungen hervorbringen, darzustellen.

Diese Aufgabe traf jedoch zunächst auf unüberwindliche Schwierigkeiten, da die gegenwärtige Physiologie eine brauchbare Methode für die Untersuchung der angedeuteten Erscheinungen besonders am Kranken kaum bietet.

Es handelte sich daher zunächst darum, die feinen Bewegungen, welche schon normaler Weise als Ausdruck innerer Zustände unwillkürlich gemacht werden, festzuhalten und in ihre Komponenten zu zerlegen. Dass die weitere Anwendung dieser Methode auf psychopathische Bewegungserscheinungen grosse Schwierigkeiten hat, ist klar. Immerhin war es nothwendig, zuerst im Gebiet des Normalen eine solche analytische Methode auszuarbeiten, wenn eine Untersuchung von psychopathologischen Erscheinungen in der motorischen Sphäre mit Erfolg in Angriff genommen werden sollte.

Bei dieser somit nothwendigen Verschiebung des Problems auf das Gebiet des Normalen bekam dasselbe nun Beziehung auf eine Reihe von physiologischen Thatsachen, welche dem sogenannten „Gedankenlesen“ zu Grunde liegen. (s. *Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1896*, Sommer: Eine Methode zur Untersuchung feinerer Ausdrucksbewegungen, S. 574—575): „Es hat sich herausgestellt, dass schon im Rahmen des Physiologischen solche unwillkürliche Ausdrucksbewegungen, abgesehen von den willkürlichen Bewegungen, vorhanden sind und von einigen feiner organisirten oder geübten Menschen schon jetzt wahrgenommen werden können. Die Art des Gedankenlesens, bei welcher man unter Berührung mit der Hand eines Menschen, der die Lage eines verdeckten Gegenstandes kennt, diesen findet, beruht darauf, dass man die feineren Bewegungen des Zurückziehens und Greifens, welche die Versuchsperson in Bezug auf den versteckten Gegenstand macht, fühlt und dementsprechend seine eigenen Tastbewegungen einrichtet. Die Voraussetzung zu dieser Art des Gedankenlesens ist das Vorhandensein von feineren Ausdrucksbewegungen im obigen Sinne. Es handelt sich nur darum die cerebral bedingten Bewegungen darzustellen.“

Man kommt also durch diese Betrachtungen zu derselben Aufgabe, welche sich aus den klinischen Beobachtungen über pathologische Innervationszustände ergiebt, nämlich: die Bewegungen der Extremitäten, insbesondere die willkürlichen und unwillkürlichen Ausdrucksbewe-

gungen an der Hand einer Messung und Analyse zugänglich zu machen.

Fasst man die Aufgabe zunächst in dieser Form, so ist damit die engste Beziehung zu dem allgemeinen Problem des psychomotorischen Ausdruckes hergestellt und es scheint nothwendig, dieses in kurzen Zügen zu kennzeichnen.

Wenn man bei der Betrachtung des Verhältnisses der seelischen Vorgänge zu den materiellen Zuständen des Gehirns alle Spekulationen bei Seite lässt, so wird man zum Mindesten annehmen dürfen, dass gleichzeitig mit den durch Selbstwahrnehmung festgestellten psychischen Vorgängen irgend welche Bewegungsvorgänge des Gehirns vorhanden sind. Ob diese als Ursache, als Wirkung, als Begleitvorgang oder als materielle „Erscheinung" des Psychischen aufzufassen sind, ist Sache der philosophischen Spekulation. Naturwissenschaftlich genügt die Annahme, dass sie überhaupt vorhanden sind. Diese Bewegungen gehen in einem Theil der centralen Nervensubstanz vor und werden durch Nervenleitungen (speziell die grossen motorischen Bahnen) direkt oder durch Vermittelung von untergeordneten Centren z. B. die grossen Zellen in den Vorderhörnern des Rückenmarkes auf muskuläre Apparate übertragen, in deren Haltung und Bewegung sich jene bezw. die ihnen entsprechenden psychischen Vorgänge ausdrücken.

Am folgerichtigsten ist diese Idee des Ausdrucks in der Ausbildung der Lehre von der prästabilirten Harmonie entwickelt worden. Die Behandlung der Physiognomik am Ende des vorigen Jahrhunderts hängt wesentlich mit dieser Lehre zusammen speziell mit der Idee, dass jedem psychischen Zustand ein Gehirnzustand entsprechen müsse, durch den gewisse Verziehungen der Gesichtsmuskulatur bedingt sind. Die Physiognomik in dieser Gestalt war jedoch im Grunde eine Einschränkung des Problems auf eine relativ kleine Gruppe von Muskeln (am Gesicht), während die Ausdrucksbewegungen der anderen Körpermuskulatur völlig bei Seite gelassen wurden. In dieser Einschränkung auf ein Muskelgebiet, welches die am meisten verwickelten Verhältnisse zeigt und eine objektive Messung der Bewegung einzelner Muskeln fast unmöglich macht, lag der Grund zu der Fruchtlosigkeit einer grossen Menge von Arbeit, welche auf diesem Gebiet geleistet worden ist. Fasst man die Physiognomik dagegen als einen Versuch in der all-

gemeinen Richtung einer Lehre vom Ausdruck auf[1], so wird man an Stelle einer Physiognomik im alten Stil die Ausdrucksbewegungen vor allem an der Stelle zu fassen suchen, wo sie einer Darstellung und Messung am leichtesten zugänglich sind. Dies scheint nun vor Allem die menschliche Hand zu sein, welche neben dem Gesicht am deutlichsten durch ihre Bewegungsart die psychischen Zustände ausdrückt und dabei im Verhältniss zum Gesicht bei der verhältnissmässig einfachen Beschaffenheit der Gelenke eine experimentelle Untersuchung erlaubt. Durch diese allgemeinen Betrachtungen wird man auf das gleiche Problem geleitet wie bei der Erklärung des Gedankenlesens und bei der klinischen Beobachtung gewisser abnormer Bewegungserscheinungen.

Zu diesen psychiatrischen und psychologischen Motiven kam nun noch das praktische Bedürfniss der Nervenpathologie, welches ebenfalls zu der Forderung führt, die feineren Zittererscheinungen, die bei einer Reihe von Nervenkrankheiten vorkommen, genauer zu analysiren, als es bisher möglich war. Es handelt sich hier darum, bessere differential-diagnostische Kriterien zu gewinnen und besonders bei den sogenannten „funktionellen" Nervenkrankheiten die zu Grunde liegenden Aenderungen in der Erregung der Nervensubstanz durch Studium der motorischen Entladungen zu erforschen (cfr. l. c. S. 573). Somit konzentrirten sich alle diese Ueberlegungen um die eine physiologisch-technische Aufgabe, ein möglichst feines Reagens auf die minimalsten Bewegungen speziell an der Hand des Lebenden zu schaffen.

Wenn es nun galt, diese feinsten Bewegungen der Hand entsprechend ihrem wirklichen Verlauf sichtbar zu machen und festzuhalten, ohne einzelne Komponenten auszuschalten, so waren wesentlich drei physikalische Gesichtspunkte festzuhalten:

1. Die einzelnen Bewegungen der Hand so zu zerlegen, dass die Exkursionen in den drei Dimensionen gesondert übertragen und zur Anschauung gebracht werden.

---

[1] s. C. Lange, Ueber Gemüthsbewegungen. Uebers. von Kurella 1887, S. 9. — Lehmann, Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens. Uebersetzung von Bendixen 1892, S. 92, 138–141.

2. Die Reibung so zu vermindern, dass die allerfeinsten Bewegungen übertragen werden.
3. Die Exkursionen so zu multipliziren, dass sie vom Auge des Beobachters leichter erfasst werden.

Vor Allem schien mir die dreidimensionale Analyse als erstes Erforderniss einer exakten Messung von Ausdrucksbewegungen, weil jede zweidimensionale Darstellung der komplizirten Bewegungen eines Lebenden die Ausschaltung einer Kraft- und Raum-Komponente bedeutet [1]. An einem vertikal hängenden und bei dem Reiz in seiner Hauptachse zuckenden Froschmuskel mag die zweidimensionale Darstellung zur Noth genügen: Die Bewegungen eines von Willensimpulsen bewegten Gliedes gehen mit seltenen Ausnahmen nie in einer Ebene vor sich. Der Uebergang zum lebendigen Objekt bedingt hier eine komplizirtere Untersuchungsmethode. Nur eine dreidimensionale Methode kann diesem gerecht werden.

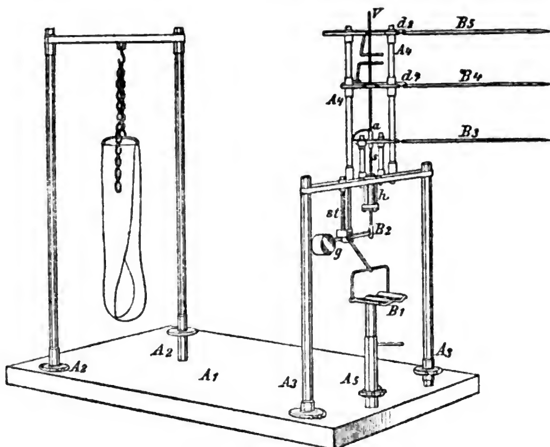
Der aus diesen Motiven nach vielfachen Versuchen und Aenderungen schliesslich hervorgegangene Apparat [2] hat folgende Bestandtheile: (cfr. Fig. 1).

---

[1] Erst nach Fertigstellung meines Apparates im Sommer 1895 habe ich durch Herrn Dr. Zwaardemaker in Utrecht erfahren, dass Herr Dr. Wertheim Salomonson sich schon mit dem gleichen Problem der Zerlegung einer Bewegung in die drei Dimensionen beschäftigt und hierzu Marey'sche Trommeln verwendet hat. S. sagt (s. Bijdrage tot de Kennis van het Beven, *Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde*, 1894, Deel I Nr. 1): Wij kunnen nog verder gaan, en drie trommels loodrecht op elkaar plaatsen. Hierdoor zou men elke beweging in de ruimte kunnen registreeren. Ich weise hiermit auf Herrn Dr. Salomonson als den früheren Erfinder in prinzipieller Beziehung hin. Die völlige Verschiedenheit in der Art der Lösung springt jedoch ins Auge. Zudem übertrifft der im Folgenden beschriebene Hebelapparat den Salomonson'schen an Empfindlichkeit beträchtlich.

[2] Meine Idee wurde zuerst von Herrn Schmidt, Mechaniker in Giessen, (Seltersweg) im Einzelnen ausgeführt. Der Apparat wurde dann von Herrn Hempel, dem Mechaniker der psychiatrischen Klinik in Giessen, verbessert, bis er schliesslich die gegenwärtige Gestalt bekam.

Bestellungen werden durch die psychiatrische Klinik in Giessen vermittelt.



Figur 1.

A. ein Stützgerüst

und zwar A_1 ein Bodenstück (aus Holz oder Eisen), welches **fest auf der Unterlage** (dem Tisch) aufruht. Vorn und hinten ist an diesem Bodenstück je ein Träger (A_2 und A_3) angebracht. Der hintere davon ist höher als der vordere und dient als Träger einer Schlinge, in welcher der Arm des zu Untersuchenden hängt (s. Fig. 4). Der vordere Träger (A_3) hat einen Aufsatz (Gerüst) A_4, an welchem die eigentlichen zur Uebertragung der Bewegungen bestimmten Apparate angebracht sind (cfr. B_{3-5}) A_5 ist ein Stützapparat, auf welchem die kleine Platte zum Festlegen der Finger bis zum Beginn des Experimentes ruht.

B. Die eigentlichen Uebertragungsapparate.

B_1) Die kleine Platte, auf welcher die Finger ruhen. Um letztere an die Unterlage leicht anzudrücken, dient ein Gummiband. Die Platte bildet den Boden eines Steigbügels, welcher durch einen winklig gebogenen Stab vertikal über der Fingerplatte bei dem Punkt *a* mit einer Spitze leicht beweglich auf dem Stift *s* in einer Delle festgehängt ist. **Bei *a* liegt der Angelpunkt des ganzen Systems.** Dieser „Angelpunkt“ hat nach oben eine vertikale Verlängerung *v* und nach unten eine kleine Spitze. Diese ruht auf dem Stift (*s*), welcher in einer Hülse (*h*), durch den Querbalken des vorderen Trägers (A_3) durchgeführt ist und unter diesem mit

B_2), einem Aequilibrirungsapparat in Verbindung gesetzt ist. Dieser besteht aus einem zweiarmigen Hebel, der sich um das untere Ende eines Stabes (*st*) dreht, welcher von dem Querbalken des vorderen Trägers (A_3) nach unten ragt. Auf den einen Arm dieses Hebels drückt der Stift (*s*),

während am andern Arm verschieblich ein kleines Gewicht (*g*) angebracht ist. Dadurch kann die Fingerplatte B_1, welche durch den Steigbügel im Punkt *a* durch den Stift *s* auf den einen Arm des Hebels drückt, in einer bestimmten Ausgangsstellung äquilibrirt werden. Um dem auf B_1 ruhenden Finger eine kleine Last zum Halten zu geben, kann auf der Gegenseite am andern Arm des Hebels der Druck etwas vermehrt werden, wenn man *g* weiter nach aussen schiebt und dadurch diesen Hebelarm verlängert.

B_3) der zweiarmige Hebel zur Uebertragung der Bewegung nach oben und unten und umgekehrt, d. h. des Druckes. Dieser Hebel hat seinen Drehpunkt ebenso wie die sub 4 und 5 zu nennenden in einem horizontal an das Gerüst A_4 nach vorn angefügten ⊐förmigen Bügel. Sein kurzer Arm ist unter dem Punkt *a* bezw. unter dem oberen Ende des Stiftes *s* in einen Schlitz dieses Stiftes, auf einer kleinen Rolle laufend, eingeschaltet, so dass dieser kurze Arm bei Senkung von *a* in Folge von Druck auf die Fingerplatte nach unten geht, während der längere Arm von B_3 nach oben ausschlägt.

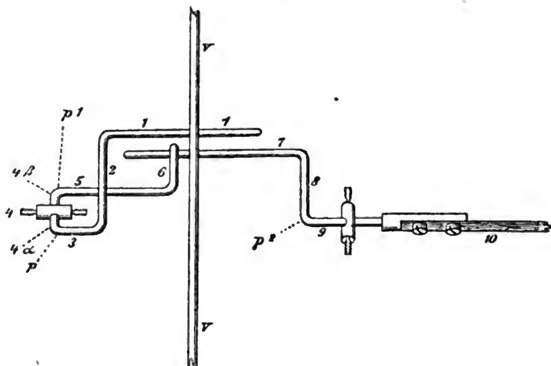
B_4) der zweiarmige Hebel zur Uebertragung der Bewegung nach rechts und links und umgekehrt, d. h. der seitlichen Schwankung. Dieser ist durch einen komplizirten Hilfshebel so mit der vertikalen Verlängerung *v* von *a* lose verbunden, dass bei seitlicher Bewegung von *v* um den Punkt *a* nach rechts oder links der lange Arm des Hebels B_4 nach unten bezw. nach oben geht.

B_5) der zweiarmige Hebel zur Uebertragung der Bewegung nach vorn und rückwärts d. h. des Stosses. Dieser ist entsprechend wie B_4 mit der vertikalen Verlängerung (*v*) von *a* durch einen komplizirten Hilfshebel so in Verbindung gesetzt, dass bei einer Drehung von *v* nach vorn um den Punkt *a* der kurze Arm von B_5 nach oben, der lange nach unten geht. Die Hilfshebel von B_4 und B_5, welche auf dem Bild weniger deutlich ersichtlich sind, haben den Zweck die Drehung von *v* um *a* nach seitwärts und vorwärts so umzusetzen, dass die Hebel B_4 und B_5 sich in der gleichen Ebene mit B_3 bewegen, damit alle drei Bewegungen, obgleich sie aus den drei verschiedenen Dimensionen kommen, gleichzeitig auf einer rotirenden Trommel aufgezeichnet werden können. Diese Hilfshebel zu B_4 und B_5, welche mit B_3 den mechanischen Kern der ganzen Konstruktion bilden, sind folgendermaassen konstruirt und angeordnet.

(Figur 2 siehe nächste Seite.)

An der Verlängerung *v* ruht an der rechten Seite (von vorn gesehen) der obere horizontale Ast 1 eines in der Form von ⌋‾ gebogenen Aluminiumstabes, welcher in einer vertikalen nach vorn gerichteten Ebene (Medianebene) liegt. Bei dem Punkt *p* ist an dieses Stück ein zweiter in Gestalt von ┌──┘ gebogener Stab angesetzt (4, 5, 6). Dieses Stück liegt in einer Horizontalebene, so, dass 5 nach vorn, parallel zu 1, jedoch in einer weiter nach rechts (von vorn gesehen) gelegenen Vertikalebene sich befindet, während 4 und 6 quer laufen d. h. mit Ast 5 zusammen eine zur Ebene von 1, 2, 3 rechtwinklig stehenden Horizontalebene bestimmen. Der Ast 4 hat nun in der Mitte einen Drehpunkt, welcher an der Rückseite des

Figur 2.



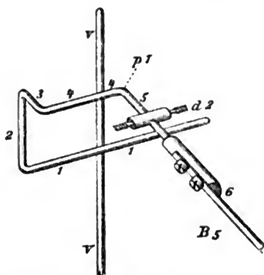
Figur 2. Hilfshebel von B_4. Ansicht von links oben (von vorn gerechnet).

oben beschriebenen Gerüstes (A_4) liegt, ist also ein zweiarmiger Hebel mit den Enden p und p_1 und den Armen 4α und 4β.

Der Ast 6 ruht ohne feste Verbindung auf dem von hinten nach vorn gerichteten Ast 7 eines ⏋förmigen Stückes (7, 8), welches bei p_2 an das Ende des kurzen Armes des Hebels B_4 befestigt ist. 8 liegt also parallel zu 4 und 6, also quer von rechts nach links in einer Horizontalebene. Somit liegen die Horizontalebenen 4, 5, 6 und 7, 8 dicht übereinander und decken sich fast. Das Gewicht des längeren Armes des Hebels B_4, welcher sich in d_1 (cfr. Fig. 1) in einer vertikalen Ebene (Medianebene) dreht, überträgt sich durch 9, 8, 7 zunächst auf 6. Der Ast 7 drückt also ungefähr mit der Last des Hebelarmes 10 von unten auf 6. Das Stück 4β, welches in starrer Verbindung mit 5 und 6 steht, bezw. der Punkt p_1 erhält dadurch eine geringe Tendenz, sich um die Mitte von 4 nach oben zu drehen, dementsprechend würde sich p nach unten bewegen und Ast 1, welcher durch 2 und 3 mit 4α in starrer Verbindung steht, etwas nach links (von vorn gesehen) von der Ausgangsstellung abweichen, so dass die Ebene 1, 2, 3 aus der vertikalen in eine zu dieser spitzwinklig geneigten übergeführt würde. Nun liegt Ast 1 der Verlängerung v (von vorn gesehen) an der rechten Seite an. Es würde also die geringe Last des Armes 10 (längerer Arm des Hebels B_4) sich als seitlicher Druck (von rechts) auf v übertragen und dieses nach links drücken bezw. nach links um a drehen. Diese Last, welche bei der Haltung der Finger überwunden werden muss, ist aber ganz verschwindend und wird durch die bei Haltung und Bewegung der Finger aktiven Kräfte leicht überwunden.

Wir verfolgen nun die Bewegungen von B_4 im Einzelnen:

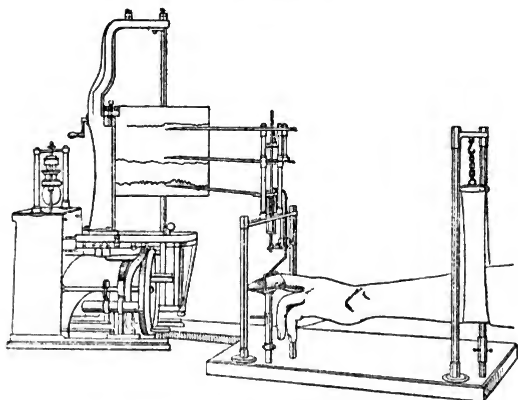
Gehen die Finger mit der Fingerplatte B_1 nach rechts (von vorn gesehen) so dreht sich *v* um *a* nach links. Dieser Bewegung folgt Ast 1 vermöge der auf ihn übertragenen geringen Last des Armes 10. Punkt *p* geht nach unten, p_1 nach oben, ebenso Ast 6 und ihm folgend Ast 7, welchem p_2, die Spitze des kurzen Armes von B_4 nach oben folgt. Dementsprechend geht die Spitze *s* von B_4 nach unten, d. h. bei Bewegung der Finger nach rechts (von vorn gesehen) oder nach links von der untersuchten Person aus giebt der Hebel B_4 einen Ausschlag nach unten, entsprechend bei Bewegung der Finger nach links (von vorn gesehen) einen Ausschlag nach oben.



Figur 3. Hilfshebel von B_5. Ansicht von vorn oben.

Vor der Verlängerung *v* liegt horizontal der Ast 1 eines $^{2}\llcorner_{1}$ gebogenen Stückes, dessen Ast 2 vertikal steht, ohne feste Verbindung an, 1 und 2 bestimmen eine von rechts nach links gerichtete Vertikalebene (Frontalebene). An dieses Stück ist ein in horizontaler Ebene liegendes $^{3}\llcorner_{4}$ förmiges Stück (3 und 4) angesetzt. Davon geht 3 von hinten nach vorn, 4 von links nach rechts. 4 liegt also parallel zu 1, aber weiter nach vorn ohne Fühlung mit *v*. Bei p_1, welches mit *v* in einer Medianebene liegt, steht dieses Stück (3. 4) in starrer Verbindung mit dem Ende des kurzen Hebelarmes von B_5, welcher sich bei *d* (Figur 1) in einer Vertikalebene dreht. 3, 4, 5, 6 liegen also in einer Horizontalebene, in welcher 3, 5, 6 nach vorn, 4 von links nach rechts gerichtet ist. Es ist ersichtlich, dass die leichte Last von 6 (längere Arm von B_5) als ganz minimaler Druck durch 1 auf die Vorderseite von *v* übertragen wird.

Die Vermittelung der Bewegungen geschieht nun in folgender Weise. Bewegen sich die Finger mit B_1 (cfr. Fig. 1) nach vorn, so dreht sich *v* um *a* nach rückwärts. Vermöge der auf 1 übertragenen kleinen Last des längeren Armes von B_5 folgt 1, 1 und p_1 gehen nach oben, die Spitze des längeren Armes von B_5 nach unten, d. h. der Hebel B_5 macht bei Stoss der Finger nach vorn einen Ausschlag nach u n t e n, beim Zurückziehen einen Ausschlag nach oben.



Figur 4.

Der Apparat wird nun folgendermaassen in Anwendung gebracht (cfr. Fig 4 u. 1). Ein Arm der Versuchsperson wird in eine Schlinge gehängt, welche zwischen dem ⊓ Träger A_2 angebracht ist. Ein Finger (Zeigefinger) oder zwei Finger (Zeige- und Mittelfinger) ruhen auf der Fingerplatte B_1, an welche sie durch ein leichtes Gummiband etwas eingedrückt werden. Nun wird die Stütze A_5 herunterbewegt, so dass B_1, welches durch g äquilibrirt ist, frei schwebt. Bewegen sich jetzt die Finger nach unten, so wird diese Bewegung durch den Steigbügel auf den Punkt a übertragen, dieser drückt auf den Stift s, welcher vertikal nach unten geht und dabei den kurzen Arm des Hebels B_3 mitnimmt. Der lange Arm von B_3 geht mit der Spitze (Schreibfeder) nach oben, wenn der Finger nach unten geht und umgekehrt.

Wenn man die Abweichung von dem Ausgangsniveau von B_3 nach oben und unten mit + und — bezeichnet, so ist also B_3 + = Senkung des Fingers, B_3 — = Hebung des Fingers. Da der Stift s in dem Gehäuse h auf kleinen Rollen geleitet und B_1 durch g äquilibrirt ist, so werden in der That die feinsten Schwankungen des Druckes übertragen.

Nehmen wir nun an, dass die Finger in die Ausgangsstellung zurückgekehrt eine rein seitliche Bewegung nach rechts

machen, so dreht sich v nach links um den Punkt a, der selbst gar keine oder eine ganz verschwindende Bewegung macht. Durch den beschriebenen Hilfshebel wird diese Linksdrehung von v auf den Hebel B_4, der sich in gleicher Ebene mit B_3 dreht, übertragen. Somit ist auf der Kurve B_4 + = Bewegung der Finger nach rechts vom Untersuchten aus, B_4 — = Bewegung der Finger nach links vom Untersuchten aus. Widerstand leistet nur das verschwindende Gewicht des Hebels.

Nehmen wir drittens an, dass die Finger nach Rückkehr in die Ausgangsstellung sich nach vorn bewegen, so dreht sich v nach vorn um den Punkt a, welcher wiederum gar keine oder eine verschwindende Bewegung macht.

Durch den Hülfshebel wird diese Bewegung in die gleiche Ebene mit B_3 und B_4 übergeführt. Es bedeutet:

B_5 + = Zurückziehung der Finger.

B_5 — = Vorwärtsbewegung der Finger (Stoss).

Auch hier ist nur ein verschwindender Widerstand zu überwinden.

Nimmt man nun an, dass die Finger komplizirte Bewegungen machen, so ist ersichtlich, dass dieselben nach den 3 Raum-Komponenten (Höhe, Breite, Länge) gesondert übertragen und dargestellt werden genau so, als wenn sie isolirt nach einander in diesen 3 Dimensionen ausgeführt würden. Denn vermöge der Stellung des Punkes a in dem gesammten System von Hebeln stört die Uebertragung der Bewegung in einer Raum-Komponente die in der anderen gar nicht, so dass gegenseitige Abschwächung oder Verstärkung der Bewegungs-Tendenzen nicht eintritt.

Man kann somit auch sehr komplizirte Bewegungen mit diesem Apparat graphisch festhalten, um hinterher einen Rückschluss auf die Succession von Bewegungsmomenten und auf die Haltung der Finger in jedem Augenblick des Ablaufes zu machen. Dass die Widerstände in dem ganzen System ausserordentlich geringe sind, ist aus der Beschreibung ersichtlich. Die Multiplikation der feinsten Bewegungen geschieht in Folge der Anbringung des Schreibapparats an den längeren Hebelarmen von $B_{3, 4, 5}$.

Somit sind die oben angeführten prinzipiellen Erfordernisse für die Uebertragung und Analyse der feinsten Bewegungen an den Händen des Lebenden erfüllt.

II.

Es hat sich nun in Bezug auf die Verwendbarkeit des beschriebenen Apparates zu physiologischen, psychophysiologischen, psychopathologischen und nervenpathologischen Zwecken Folgendes herausgestellt: Zunächst ist er geeignet, um die „Haltung“ der Finger und der Hand im normalen Zustand, und die Abweichungen von der ruhigen Haltung, die schon physiologischer Weise durch Ermüdung und andere Einflüsse bedingt sind, zu studiren. Ferner zeigt er sich als ein gutes Hilfsmittel zur Differenzirung der verschiedenen Arten von Tremor, welche bei bestimmten Nervenkrankheiten (Alkohol-Neurosen, Hysterie, Paralysis agitans u. s. w.) vorkommen. Ebenso lässt er sich in manchen Fällen zur Differentialdiagnose gewisser Geisteskrankheiten (Epilepsie, „hysterische“ Melancholie, Schwachsinnsformen etc.) verwerthen, wozu er z. B. auch bei Gelegenheit von Gutachten von mir benutzt worden ist.

Schliesslich ist es in psychophysiologischer Richtung im Sinne der obigen Ausführungen über die Ausdrucksbewegungen bei dem sogenannten Gedankenlesen gelungen, in einigen Fällen experimentell das Vorhandensein und die Wirksamkeit derselben zu beweisen und aus ihrem Erscheinen das Eintreten eines bestimmten geistigen Vorganges als Reaktion auf einen äusseren Reiz zu erschliessen.

Ich werde die Verwendbarkeit dieser Bewegungs-Analysen bei bestimmten nervenpathologischen und psychiatrischen Fällen an anderer Stelle ausführlicher darlegen und beschränke mich hier darauf, einige Beispiele über die Erscheinungen der normalen Haltung und der unwillkürlichen Ausdrucksbewegungen zu geben.

Beide Themata hängen eng mit einander zusammen. Das genaue Studium der normalen Haltung eines Individuums ist nämlich die Voraussetzung dazu, um die feineren Ausschläge an den Kurven zu finden, welche eine Besonderheit des inneren Zustandes verrathen und im obigen Sinne zum Gedankenlesen verwendet werden können. Man kann z. B. nicht ohne Weiteres eine bestimmte Bewegungserscheinung herausheben, welche bei allen Individuen gleichmässig als Kriterium für eine Art von inneren Vorgängen gelten könnte, sondern muss zunächst jedes Individuum als einen eigenthümlichen physiologisch-motorischen Apparat betrachten, dessen normale Innervationsart erst er-

forscht werden muss, bevor man über seine psychomotorischen Ausdrücke bei bestimmten inneren Zuständen etwas aussagen kann.

Ich gebe nun mehrere Belege für das Auftreten von Ausdrucksbewegungen. Die Anordnung des Experimentes ist folgende:

Man lässt eine Person aus einer Anzahl (am besten 2—4) von Worten, welche man ihr in gesprochener oder geschriebener Form bietet, eins auswählen, welches sie innerlich festhalten muss. Dabei liegt die Hand in der aus Figur 4 (s. S. 284) ersichtlichen Weise auf dem Apparat. Nun wird zunächst durch Senkung der Stütze A_5 die Platte B_1 mit der darauf ruhenden Hand in freie Schwebe gebracht. Nachdem nun die Trommel unter Berührung mit den Schreibhebeln B_{3-5} in Bewegung gesetzt ist, spricht man die vorher zur Auswahl gegebenen Zahlen oder Worte in beliebiger und öfter veränderter Reihenfolge, welche vorher notirt werden kann, mehrfach vor. Bei dem Aussprechen der einzelnen Reizworte drückt man jedesmal auf einen Morsetaster, welcher einen Strom schliesst, der einen elektromotorisch bewegten Schreibhebel in Thätigkeit setzt. Dieser ist möglichst genau über den Hebeln B_{3-5} angebracht und deutet jedes Reizwort durch einen kleinen Ausschlag an der Trommel an.

Die Aufgabe besteht nun darin, zu sehen, ob nach einem bestimmten Reizwort, dessen Zugehörigkeit zu einem Signalzeichen aus der vorher festgesetzten Reihenfolge und der Zahl der Zeichen leicht festgestellt werden kann, in den drei Kurven sich auffallende Bewegungen andeuten, welche von dem Typus der gewöhnlichen Haltung des betreffenden Individuums abweichen.

So ist es z. B. in den folgenden Fällen möglich gewesen, aus den Ausschlägen, welche im Gegensatz zu dem Charakter der Kurve bei gewöhnlicher Haltung erfolgten, einen Schluss auf die Zahl oder das Wort zu machen, welches die betreffende Versuchsperson gemerkt hatte.

Am einfachsten zu diagnostiziren sind diese psychomotorischen Bewegungen in den Fällen, wo bei einer im Allgemeinen ruhigen Haltung sehr lebhafte Reaktionen auftreten.

Versuch I. Dr. A. 8. VII. 96.

Wahlworte: 1, 6.

Reihenfolge der Reizworte: 6, [1, 1,] 6, 1, 6, 6, [1], 1.

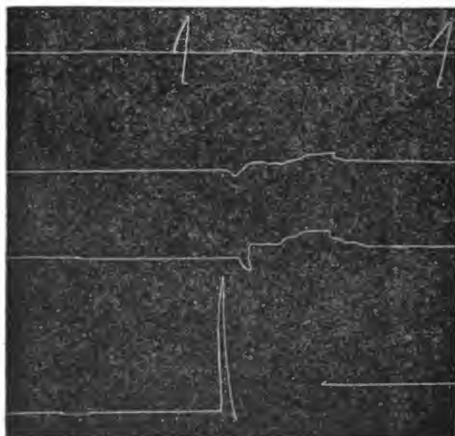
Die 1. Kurve (Figur 5 a) betrifft Reiz Nr. 2 und 3, die 2.

(Figur 5b) betrifft Reiz Nr. 8. Die Kurve ist von links nach rechts zu lesen.

Gemerkt war 1, geschlossen wurde auf 1.



Figur 5a.



Figur 5b.

Analyse: An der obersten Linie sind die Momente des Reizes durch kleine Ausschläge, welche durch Druck auf den Morsetaster beim Aussprechen des Reizwortes elektromotorisch ausgelöst sind, angedeutet. Es zeigt sich nun an den drei Linien Folgendes: Die unterste Linie (Druck) zeigt im Allgemeinen eine feste Haltung. Manchmal wechselt *A*, was auf anderen Theilen des Kurven-Blattes ersichtlich ist, plötzlich die Lage, indem er ruckweise die Finger bezw. die Hand senkt, und auf dem neuen Niveau verharrt, wodurch die folgende Etagenform



Figur 5c.

der Druck-Kurve zu Stande kommt (s. Figur 5c). Diese Niveauschwankungen haben keine ersichtliche Beziehung zu den Reizworten und führen keine Zittererscheinungen nach sich. Auf diese Art des Ausschlages ist also auch dann kein Gewicht zu legen, selbst wenn dieser kurz nach einem Reizwort auftritt. Nur zweimal wird dieser Typus (ruhige Haltung mit plötzlichem Niveau-Wechsel) deutlich durch Reaktionen auf Reizworte unterbrochen (cfr. Figur 5a und 5b), beide Male nach dem Wort 1, während 3 andere Male auf den Reiz 1 kein Ausschlag erfolgt. Die erste (Figur 5a) Reaktion tritt auf in Gestalt einer plötzlichen Hebung (Senkung der Hand), von welcher die Kurve mit einer Anzahl leichter Zitterbewegungen langsam abfällt, bis ein tieferes Niveau erreicht ist, d. h. die Finger wieder etwas gehoben sind. Diese Zittererscheinungen sind sehr bemerkenswerth, weil sie in direktem Gegensatz zu der im Uebrigen vorhandenen völligen Geradlinigkeit der Kurve (abgesehen von dem plötzlichen Niveauwechsel) stehen.

Die zweite Reaktion in der Drucklinie (Figur 5b) tritt in Gestalt eines sehr hohen spitzwinkligen Ausschlages auf, von welchem sofort ein tiefer Abfall erfolgt (wodurch leider die Feder einige Momente unter den unteren Rand der Trommel gerieth). Bei dem Wiedereinsetzen zeigt sich das Niveau bedeutend gehoben, d. h. ist die Hand wieder gesunken.

Entsprechende Ausschläge finden sich in der Kurve der seitlichen Schwankung und des Stosses als Reaktion auf das Reizwort 1. Die erste Reaktion in der mittleren Linie (s. Fig. 5a), welche als individuellen Typus völlige Geradlinigkeit mit leichten Niveauänderungen zeigt, besteht in einer leichten Welle nach oben, d. h. Bewegung der Hand nach rechts. Die zweite (cfr. Figur 5b) in einer plötzlichen Senkung (Bewegung der Hand nach links) dann in einer steilen Hebung, gefolgt von leichten ataktischen und Zitterbewegungen, worauf die Kurve der seitlichen Schwankung in einem etwas gehobenen Niveau weiter geht. Die erste Reaktion in der Kurve des Stosses (cfr. obere Linie), die eine sehr ruhige Haltung mit leichten Niveauänderungen zeigt, besteht in einer sanften Welle, welcher zwei weitere ganz leicht angedeutete folgen, die zweite (Figur 5b) in einem stumpfwinkligen Ausschlag nach unten (Stoss, mit allmählichem Zurückziehen), gefolgt von einem ataktischen Ansteigen des Niveaus (langsames intermittirendes Zurückziehen).

Es ergeben sich also hier bei einem durch alle Kurven hervortretenden Typus (ruhige Haltung mit plötzlichem Niveauwechsel) bei 9 Reizen nur zweimal deutliche Reaktionen. Diese sind in allen drei Dimensionen deutlich erkennbar und erfolgen beide Male auf das Reizwort 1. Diese aus der Kurve erschlossene Zahl war die gemerkte.

Versuch II. Privatdozent R. 30. Sept. 1895.

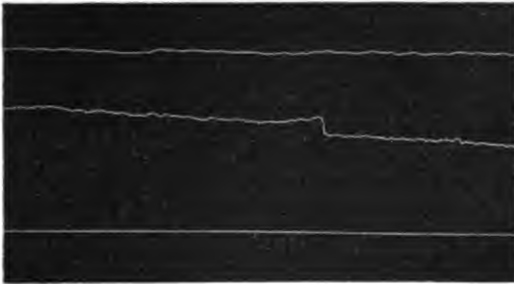
Rechte Hand.

Wahlworte: 1, 4, 6, 9.

Reihenfolge der Reizworte: 1, 4, [9, 6,] 1, 4, 9, 6, 1, 4, 9, 6.

Kurve betrifft Nr. 3 und 4 der Reizworte.

Gemerkt war 9. Geschlossen wurde auf 9.
Diese Kurve ist von **rechts** nach **links** zu lesen.



Figur 6.

Analyse: 1) Die unterste Linie (Druck) ist eine fast völlig gerade, was bei der damaligen Konstruktion des Apparates (Sept. 1895) zum Theil durch mechanische Mängel, also zu geringe Empfindlichkeit in der Druckkomponente bedingt war. Jedenfalls liess sich diese Komponente nicht verwerthen.

2) Die mittlere Linie (seitliche Schwankung, zeigt eine grosse Menge kleiner Stösse, welche nicht als Reaktion auf die Reizworte erschien sondern als ein individuell bemerkenswerther Tremor. Gleichzeitig macht sich eine ganz allmähliche Hebung (= Bewegung nach rechts vom Untersuchten aus) bemerkbar. Beide Erscheinungen bilden zusammen die generelle Charakteristik der Haltung in Bezug auf die Kurve der seitlichen Schwankung. Nun zeigt sich kurz nach dem 3 Reiz (Reizwort neun) eine plötzliche rasche Hebung von fast $^{1}/_{2}$ cm Höhe, d. h. eine lebhafte Zuckung der Hand nach rechts, in der gleichen Richtung, in welcher die Hand während des Versuches allmählich abweicht. Dies ist die einzige vom Typus der Gesammtkurve abweichende Erscheinung. Nach dem gleichen Reizwort 9 zeigen sich bei dem 7. und 11. Reiz keine entsprechenden Ausschläge.

3) Die oberste Linie (Stoss) zeigt eine grosse Menge von niedrigen Wellen, welche flacher sind und langsamer verlaufen als die seitlichen Schwankungen. Sie stehen in keiner Beziehung

zu den Reizworten und gehören zur individuellen Charakteristik der Kurve. Es ist somit auf dem ganzen Blatt nur eine, aber sehr auffallende Erscheinung in der Kurve der seitlichen Schwankung vorhanden, welche als Reaktion auf das Reizwort 9 erscheint. In der That war die vom Experimentirenden erschlossene Zahl 9 die gemerkte.

Viel schwieriger wird die Analyse in den Fällen, in welchen schon die normale Haltung auffallende Erscheinungen (Niveauwechsel, Zitterbewegungen etc.) bietet, besonders wenn man Reizworte wählt, die durch ihren Vorstellungsinhalt die Versuchsperson intensiver beschäftigen als die in Bezug auf die Affekte indifferenten Zahlworte. Als Beispiel gebe ich einige Experimente mit Farbenworten, bezw. farbigen Karten, welche mit dem Roemer'schen Apparat sichtbar gemacht wurden.[1]

Versuch III. Dr. A. 14. VII. 96.

Wahlfarben: gelb, blau, roth, grün.

Reihenfolge der farbigen Karten: *ge*, *bl*, *r*, *gr*, *r*, *bl*, *ge*, |*gr*, *bl*, *gr*|, *ge*, *r*.

Die Kurve bezieht sich auf 8—10.

Gemerkt war: grün. Geschlossen wurde auf grün.



Figur 7.

[1] E. Roemer, Beitrag zur Bestimmung zusammengesetzter Reaktionszeiten, in den *Psychologischen Arbeiten*, herausgegeben von Kraepelin, I. Bd., 4. Heft, S. 572.

Analyse: Die Momente des Reizes sind durch die kleinen spitzwinkligen Ausschläge in der unteren Linie in Folge Erschütterung bei dem Auslösen des Apparates markirt. Die eigentliche Markirungslinie ist weggelassen. Unabhängig von den Reizen zeigen sich in allen drei Linien plötzliche Niveauänderungen, besonders am Anfang der mittleren und oberen Linie genau wie in der von dem gleichen Individuum stammenden Kurve Figur 5. Diese gehören zur individuellen Charakteristik und sind nicht mit Reaktionen zu verwechseln. Im Uebrigen zeigt die Linie des Druckes eine ausgezeichnet ruhige Haltung, ebenso die der seitlichen Schwankung.

Nun zeigt die Drucklinie zwei höchst auffallende Erscheinungen, beide nach dem Reiz grün (8. und 10. Reiz). Es erscheint nämlich beide Male eine ataktisch schwankende mit zahlreichen kleinen Zitterbewegungen einhergehende Hebung der Kurve, welche dann durch einen heftigen Ruck unterbrochen wird, der das Niveau wieder sehr vertieft (allmähliche Senkung, dann plötzliche Hebung der Hand). Beide Erscheinungen stimmen in ihrer Art völlig überein, weichen von dem Durchschnittstypus der Linie völlig ab und erfolgen beide Male auf den Reiz grün. Auch bei dem erstmaligen Erscheinen dieses Reizes erfolgt, wie auf dem ersten (nicht wiedergegebenen) Theil des Kurvenblattes ersichtlich ist, schon eine ähnliche Reaktion, die aber etwas zu lange nach dem Reiz eingetreten war, als dass man sie bei einmaligem Auftreten hätte als Reaktion auffassen können. Es erfolgt also unter 12 Reizen, bei dem dreimaligen Erscheinen von grün, jedesmal eine Reaktion durch Senkung der Hand, während eine Reaktion auf einen anderen Reiz in dieser Linie, abgesehen von einer leichten wahrscheinlich zufälligen Niveauverschiebung nach „blau“ in keiner Weise zu bemerken ist.

Die Erscheinungen an der Drucklinie deuteten also auf grün als die gemerkte Farbe.

Viel schwieriger sind die Erscheinungen an den anderen Linien zu beurtheilen. Es zeigen sich nämlich an der mittleren Linie (seitliche Schwankung), welche im Allgemeinen geradlinig ist, mehrfach nach den Reizen Ausschläge und zwar Wellen nach unten und oben und zwar nach Reiz 1 gelb, Reiz 2 blau, Reiz 3 roth, Reiz 4 grün, Reiz 8 grün, Reiz 9 blau, Reiz 10 grün, Reiz 11 gelb, Reiz 12 roth d. h. es treten als Re-

aktion auf fast alle Farbenreize leichte seitliche Schwankungen ein. Da diese Erscheinung bei dem betr. Individuum nach Vorsagen von Zahlen fehlt, liegt der Schluss nahe, dass dasselbe auf die Qualität der durch den Reiz erweckten Vorstellung d. h. auf Farben überhaupt leicht durch feine Zuckungen (speziell seitliche Schwankungen) reagirt. Andererseits ist erkennbar, dass diese Reaktion auf grün bei dreimaligem Reiz regelmässig erfolgt, während roth, blau, gelb nur zwei Mal Reaktionen nach sich ziehen.

Auch bei der oberen Linie (Stoss) zeigte sich, abgesehen von leichten Zittererscheinungen, welche zum Typus der Kurve gehören, mehrfach Reaktionen auf Reize nämlich auf Reiz 2 blau, Reiz 3 roth, Reiz 4 grün, Reiz 7 gelb, Reiz 8 grün (leichte Senkung), Reiz 10 grün (leichte Hebung) Reiz 11 gelb. Darunter ist grün 3 mal, gelb 2 mal, roth und blau einmal vertreten.

Eine Koinzidenz von Bewegungen in den drei Dimensionen ist nur auf den Reiz grün vorhanden und zwar jedesmal, bei im Ganzen dreimaliger Anwendung dieses Reizes. Es wurde demnach geschlossen,

1) dass *A* bei diesem Versuch im Allgemeinen auf Farbenreize bezw. die ausgelösten Vorstellungen leicht reagirt und zwar am meisten durch seitliche Schwankung.
2) Im Hinblick auf die Reaktionen in der Druck-Linie, dass grün die gemerkte Farbe sei. Die Lösung ad 2 stimmte. Durch die Beobachtung ad 1 ergiebt sich ein neues interessantes Problem, ob nämlich bestimmte Vortellungs-Inhalte mit bestimmten Bewegungen verknüpft sind.

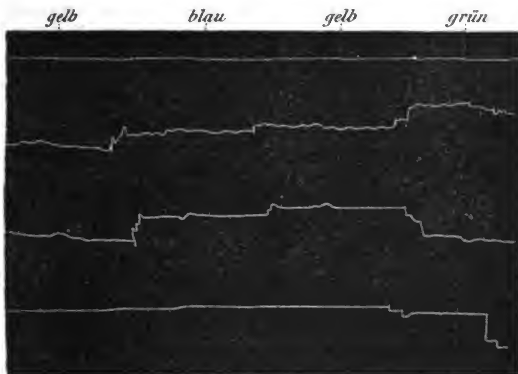
Versuch III. Mechaniker H. 15. VII, 96.

Wahlfarben: blau, roth, grün, gelb.

Reihenfolge der farbigen Kanten: *r*, *gr*, *bl*, *gr*, *gr*, *r*, [*gr*, *bl*, *ge*, *gr*], *r*, *bl*.

Kurve betrifft Nr. 7—10 der Reizworte.

Gemerkt war gelb, geschlossen wurde auf gelb.



Figur 8.

Analyse: Die Linie des Druckes zeigt im ganzen ersten Theil der Kurve (auf der Figur nicht mit dargestellt) ohne Beziehung zu den Reizen als durchgehende Eigenschaft eine allmähliche Steigung mit plötzlicher Senkung (d. h. allmähliches Senken mit plötzlichen Hebungen der Hand). Auf die Reize Nr. 1 roth, Nr. 3 blau, Nr. 4 grün zeigen sich einige etwas raschere Hebungen (Senkung der Hand). Nach dem 6. Reiz wird die Drucklinie ausserordentlich ruhig und ist auf dem abgebildeten Stück (Reiz 7—10) fast geradlinig. Es ist also im Ablauf des Versuches allmählich erst eine feste Haltung in der Drucklinie aufgetreten. Die Erscheinungen an dieser lassen sich in keiner Weise zum Erschliessen des gemerkten Wortes verwerthen.

Die mittlere Linie zeigt unabhängig von den Reizen öfter leichte Schwankungen. Bemerkenswerth ist, dass einige Male nach den Reizen Nr. 5 grün und 6 roth diese Wellen verschwinden und die Kurve geradlinig wird. Es tritt also hier nach dem Reiz im Gegensatz zu den leichten Wellen, welche die individuelle Charakteristik der Kurve ausmachen, eine Haltung auf, die man vielleicht als Ausdruck der Aufmerksamkeit auffassen kann.

Abgesehen von diesen Erscheinungen zeigen sich nun aber (cfr. die Figur 8) 2 sehr auffallende Niveau-Schwankungen, die

erste etwas verspätet nach dem Reiz 7 (gelb) in Gestalt einer plötzlichen von Zittererscheinungen unterbrochenen Hebung (Bewegung der Finger nach rechts), die zweite ebenfalls verspätet nach dem Reiz 9 (gelb) in Gestalt einer raschen von einigen Stillständen unterbrochenen Senkung (Bewegung nach links). Diese Erscheinungen fallen aus dem Typus der Kurve völlig heraus und sind auch von dem Stillstand, der sich nach andern Reizworten bemerklich macht, völlig zu unterscheiden. Beidemale treten sie nach dem Reiz gelb auf.

Die obere Linie (Stoss) zeigt vielfach ohne Beziehung auf die Farbenreize Zittererscheinungen (Stoss-Tremor). Sehr bemerkenswerth ist, dass mehrfach, nach verschiedenen Reizen (cfr. Nr. 5 grün, 6 roth, 7 gelb, 8 blau, 9 gelb, 11 roth) dieses Zittern für kurze Zeit aufhört oder geringer wird. Im Gegensatz zu dem Stoss-Tremor, welcher die generelle Charakteristik der Kurve bildet, zeigen sich also mehrfach nach den Farbenreizen eigenthümliche Haltungen, wie es schon in geringerem Maasse bei der Kurve der seitlichen Schwankung bemerkt war.

Im Widerspruch zu den typischen Zittererscheinungen und den mehrfach als Reaktion auf die Farbenreize auftretenden Haltungen zeigen sich nun nach Reiz 7 (gelb) und 9 (gelb) genau korrespondirend mit den lebhaften seitlichen Bewegungen (cfr. die mittlere Linie) starke Niveau-Schwankungen, von denen die erste genau wie die unter ihr ersichtliche seitliche Schwankung mit Zittererscheinungen einhergeht. Diese Erscheinungen heben sich also als etwas Besonderes aus den anderen Bewegungsvorgängen in dieser Dimension heraus und treten beide Male wie die korrespondirenden Niveau-Schwankungen der mittleren Linie etwas verspätet auf den Reiz gelb auf. Die aus diesen Erscheinungen erschlossene Farbe gelb war in der That die gemerkte. —

Aus den vorstehenden Mittheilungen ist ersichtlich, dass die experimentelle Darstellung von Ausdrucksbewegungen mit dem beschriebenen Apparat möglich ist, dass jedoch im einzelnen Fall die Deutung der Kurve grosse Mühe verursacht und nur nach einem sehr sorgfältigen Studium der normalen Haltung gelingen kann.

Sobald man das Problem des sogenannten Gedankenlesens aus dem heiteren Gebiet des Spieles und der Salon-Unterhaltung heraushebt und diese Erscheinungen zu einem Gegenstand der

Analyse und Messung macht, zeigen sich alsbald sehr ernsthafte Schwierigkeiten, die eine Reihe von Voruntersuchungen über die normale Haltung und deren physiologische Veränderungen bedingen. Wer in diesen Dingen nichts als ein Spiel sieht und möglichst rasch verblüffende Resultate haben will, möge seine Hände von diesen Untersuchungen fern halten, denn der häufige Misserfolg und die grosse Mühe, die erforderlich ist, um eine einzige Kurve zu analysiren, wird ihn bald abschrecken. Andererseits scheint mir die Hoffnung gerechtfertigt, dass es auf dem betretenen Wege gelingen wird, eine Reihe von motorischen Begleiterscheinungen psychischer Vorgänge aufzudecken und beweisbar zu machen.

Ich betrachte die mitgetheilten Kurven nur als einen bescheidenen Anfang des experimentellen Studiums auf dem aussichtsreichen Gebiet des psychomotorischen Ausdruckes.

(From the Hall Physiological Laboratory of the University of Chicago.)

Ueber Kontrasterscheinungen im Gebiete der Raumempfindungen.

Von

Jacques Loeb.

In Pflüger's *Archiv*, Bd. 60, S. 509 hatte ich vor 2 Jahren Versuche mitgetheilt, welche die Existenz von Kontrasterscheinungen im Gebiete der Raumempfindungen nachweisen. Es gelang mir erstens zu zeigen, dass der physiologische Raumwerth (Linkswerth, Rechtswerth, Höhenwerth etc.) eines Punktes nicht nur eine Funktion der Lage seines Bildpunktes auf der Netzhaut ist, sondern gleichzeitig auch eine Funktion des Zustandes benachbarter Retinaelemente, ähnlich wie wir das in Bezug auf Licht- und Farbenempfindung kennen; und zweitens dass die Abhängigkeit des Raumwerthes eines gereizten Retinaelementes vom Zustand der benachbarten Elemente die Form eines Kontrastes annimmt. D. h. wenn gleichzeitig mit dem ursprünglich betrachteten Punkt A von einem bestimmten Rechtswerth a ein zweiter Punkt B von anderem Rechtswerth b der Aufmerksamkeit unterliegt, so wird der Rechtswerth von A erhöht, wenn $b < a$, verringert wenn $b > a$ ist. Man stellt den Versuch so an, dass man 2 Sehpunkte A und B (kleine aber gleich grosse Münzen) so auf dem Tisch anordnet, dass sie beide gleich weit nach rechts zu liegen scheinen. Der Kopf wird fixirt. Jetzt legt man in die Nähe der einen Münze A eine dritte C von gleicher Grösse weiter nach rechts oder weniger weit nach rechts. In beiden Fällen wird der scheinbare Rechtswerth von A geändert. Ist C weiter nach rechts als A, so erscheint A zu weit nach links verschoben und man muss es mehr gegen C hinschieben, damit es wieder mit B gleichen Rechtswerth hat. Liegt dagegen C weniger weit nach rechts als A, so erscheint A zu weit nach rechts zu liegen und man muss es abermals gegen C hin verschieben, wenn es wieder mit B gleichen Rechtswerth haben soll.

Lipps hat nun in dieser Zeitschrift gegen die Deutung dieses Versuchs als Kontrasterscheinung Einsprache erhoben.[1] Er geht dabei von der irrigen Voraussetzung aus, dass der Versuch nicht mit Sehpunkten, sondern nur mit Sehgeraden gelinge, und zieht daraus den Schluss, dass es sich überhaupt nicht um Aenderung der Raumwerthe, sondern um eine Täuschung in Bezug auf die Richtung der Geraden handele. Die eine Linie scheine eine Richtungsverschiebung zu erleiden. Die ganze Argumentation von Lipps wird aber dadurch hinfällig, dass der Versuch mit Punkten (Münzen) am schönsten gelingt, bei denen doch von einer Richtung und Richtungsverschiebung keine Rede sein kann. Lipps scheint meine Arbeit nicht gelesen zu haben.

2. Wenn Lipps behauptet, dass mit dem Nachweis von der Existenz von Kontrasterscheinungen im Gebiet der Raumempfindungen nichts gewonnen sei, so kann ich das von seinem Standpunkt aus begreifen. Sein Standpunkt ist aber nicht der einzig mögliche. Es giebt noch einen anderen Standpunkt, nämlich die physikalischen und chemischen Umstände zu ermitteln, welche unsere Raumempfindungen (und unsere Empfindungen überhaupt) bestimmen. Die Berechtigung dieses Standpunktes für die Farbenempfindung wird wohl auch Lipps nicht in Abrede stellen. Mach hat ihn aber auch für die Raumempfindungen eingenommen und wie mir scheint mit Recht. Der Umstand, dass Licht- und Farbenempfindungen stets von Raumempfindungen begleitet sind, lässt die Möglichkeit erwägen, ob nicht zwischen beiden Vorgängen engere Beziehungen bestehen, und eine Analyse derselben kann wohl dazu beitragen, uns über die Natur der die Raumempfindungen bestimmenden Umstände schärfere Aufschlüsse zu geben. Von diesem Standpunkt aus ist der Nachweis von Kontrasterscheinungen im Gebiete der Raumempfindungen nicht so gleichgültig wie Lipps annimmt.

Die unmittelbare praktische Bedeutung dieses Nachweises dürfte aber darin liegen, dass diese Kontrasterscheinungen die Grundlage für eine Reihe von sog. optischen Täuschungen insbesondere des Zoellner'schen Musters bilden, wie das aus den Arbeiten von Heymans und mir hervorgeht.

[1] Band XV, S. 132 f.

Literaturbericht.

H. Gutzmann. **Die praktische Anwendung der Sprachphysiologie beim ersten Leseunterricht.** 52 S. und eine Tafel. Berlin, Reuther und Reichard. 1897. Mk. 1,50. *Sammlung von Abhandlungen aus dem Gebiete der pädagogischen Psychologie.* hsg. v. H. Schiller u. Th. Ziehen 2. Heft.

Verf. giebt eine historische Einleitung, welche die früheren Versuche skizzirt und kritisch beleuchtet, dahin gehend die Sprachphysiologie beim ersten Leseunterricht zu verwenden (bes. Bonet, Graser, Krug), lässt auch Gegner zum Worte kommen und versucht den „sprachphysiologischen Leseunterricht" psychologish zu begründen. Gutzmann will auch das Perzeptionscentrum für die beim Sprechen und Lesen sichtbaren Bewegungen sowie die Centra für die Konstatirung und Wahrnehmung der Sprachbewegungen beim ersten Sprach- und Leseunterricht möglichst ausgebildet und geübt haben; die Erfahrung hat ihn gelehrt, dass selbst mit sechsjährigen normalen Kindern die Entwickelung der Sprachbewegungsvorstellungen erfolgreich vorgenommen werden könne. Verf. giebt Beispiele für das methodische Vorgehen, verhehlt sich aber auch nicht die Schwierigkeiten der Durchführung in starken Schulklassen.

Autor verspricht sich von einer gehörigen Anwendung der Sprachphysiologie beim ersten Leseunterricht die Unterdrückung und Verhütung von Sprachstörungen; statistisch erwiesen ist die beträchtliche Zunahme der Zahl stotternder Kinder in der Schule selbst: Der sachkundige Lehrer wird die Kinder, welche Anlage zu einem Sprachfehler haben (meist Knaben) beim Lesenlernen so behandeln, dass das Uebel gar nicht zur Entwickelung gelangt. Verf. bespricht unter Anführung verschiedener Autoritäten, welche sich mit einschlägigen Fragen befasst haben, weiter die Nothwendigkeit der Benutzung sprachphysiologischer Grundsätze beim ersten Leseunterricht und führt Einiges aus seines Vaters Albert G. „Gesundheitsregeln der Sprache" an. — Mittel zur Erweckung sprachphysiologischer Vorstellungen bei Kindern sind besonders das Gehör — der Lehrer muss die Laute scharf differenziren — und das Gesicht — Sprachthätigkeit des Lehrers, Verwendung von Illustrationen (Köpfen) in der Fibel, wodurch für die Vokale und gewisse Konsonanten die charakteristischen

Stellungen der bezüglichen Gesichtstheile gezeigt werden; die Tafel, welche Verf. seiner Publikation beigiebt, zeigt solche Stellungen. Das Muskelgefühl der Sprachwerkzeuge dürfte bei den kleinen Kindern noch zu wenig entwickelt sein. — Die Athmung soll schon beim Sprechen in der Schule, vor dem Lesenlernen, „in die richtigen Bahnen gewiesen werden", die Stimme ist durch Gehör und Gefühl zu kontrolliren, die Artikulation durch Gefühl und Gesicht; beim Sprechen der einzelnen Laute hat sich das Kind der jeweiligen Artikulationsthätigkeit bewusst zu werden: es hat zu beobachten und anzugeben, was Lippen, Zunge etc. hierbei thun. — Verf. verbreitet sich schliesslich noch über den Lehrgang beim ersten Leseunterricht. —

Lehrer und gebildete Eltern werden die Schrift gewiss mit Interesse und Nutzen lesen; sie giebt ein neues Zeugniss für die rühmlich bekannte Sachkenntniss H. Gutzmann's auf dem behandelten Gebiete.

Die Vorschläge des Verf. scheinen uns aber in ihrer Allgemeinheit zu weitgehend zu sein; wenn es sich darum handelt, mit Sprachstörungen behaftete Kinder zu heilen, bez. mit solchen, bei denen sich die ersten Andeutungen einer beginnenden Sprachstörung zeigen, entsprechend vorzugehen, dann wird die Anwendung jener Unterrichtsmethoden mit vollem Rechte gefordert und es könnte der Lehrer speziell solchen Kindern seiner Schule besonders honorirte Sprechlektionen geben, wofür sich ein passender Modus in grossen und kleinen Orten bez. Schulen allmählich leicht finden liesse; diese Forderung ist berechtigt und ihre Erfüllung wäre nicht zu kostspielig, da es sich hier nur um eine kleine Anzahl von Stunden bez. Stundenstücken handeln kann; es wäre gewiss nothwendig, dass die Lehrer in den Seminarien die Grundzüge jener Methode — auf Kosten eines weniger wichtigen Stoffes — kennen lernten. Dagegen halten wir es nicht für erwiesen, dass die systematische allgemeine Anwendung jener Methode in der Schule überhaupt eine Nothwendigkeit sei; vielmehr meinen wir, dass derart zahlreiche Kinder, welche keine Anlage zu Sprachstörungen haben und ohne jene Behandlung der einzelnen Laute auch korrekt sprechen bez. lesen lernen, nur unnöthig aufgehalten würden; man darf ja doch nicht übersehen, dass die in Bezug auf Sprechenlernen Normalen die übergrosse Majorität bilden. L. Burgerstein (Wien).

C. L. Schleich. **Schmerzlose Operationen. Oertliche Betäubung mit indifferenten Flüssigkeiten. Psychophysik des natürlichen und künstlichen Schlafes.** Zweite verbess. u. vermehrte Aufl. 268 S. mit 32 Abbildungen. Berlin 1897. J. Springer. — Dritte verbess. und vermehrte Aufl. 276 S. mit 32 Abbildungen. Berlin 1898. J. Springer.

Die Anerkennung, welche sich Schleich's Infiltrationsanästhesie mehr und mehr erringt, ist auch in der schnellen Folge einer zweiten und dritten Auflage des 1894 zum ersten Male erschienenen Buches zum Ausdruck gekommen.

Das Buch zerfällt in zwei Haupttheile: die allgemeine und die örtliche Narkose. An dieser Stelle kann nur näher auf den Inhalt des zweiten

Abschnittes des ersten Theiles eingegangen werden, der die Psychophysik des Schlafes und der schlafähnlichen Zustände behandelt.

Von der Medulla oblongata über das Klein- und Mittelhirn bis zur Hirnrinde besteht eine allmählich fortschreitende entwickelungsgeschichtliche Differenzirung, die sich morphologisch in der „unsicher erfassbaren" Gestalt des Grosshirns als phylogenetisch jüngstem Theile gegenüber den fertigen „leicht sich charakterisirenden Formen des Mittel-, Kleinhirns und Rückenmarks" ausprägt. Dementsprechend ist auch der Uebergang vom Unbewussten zum Bewussten ein allmählicher. Alles was jetzt automatisch wie die Athmung etc. vor sich geht, ist nicht immer vom Willen unabhängig gewesen. (Dieser Gedanke ist, wie Sch. erwähnt, bereits von H. Spencer angedeutet worden. Sch. hat aber übersehen, dass Wundt von derselben Hypothese zur Erklärung automatischer und reflektorischer Bewegungen bereits ausgedehnten Gebrauch gemacht hat, indem er z. B. die Reflexe mechanisch gewordene Willenshandlungen nennt.)

Die Centren des Unbewussten üben aber immer noch eine gewisse Obhut über die Sphären des Bewussten aus. Den Hauptfaktor für diesen regulirenden Mechanismus bildet die Neuroglia, welcher die aktive Funktion einer Isolation oder Verbindung der Systeme zukommt. Bestimmt wird diese Funktion wiederum durch die Gefässganglien des Sympathicus. So bewirkt Hyperämie eine verstärkte Hemmung, indem die Plasmafüllung der Neurogliazellen zunimmt und diese als feuchte Platten isolirend wirken; durch Anämie wird dagegen der Hemmungsmechanismus der jetzt einer trockenen, Induktionsströme durchlassenden Platte gleichenden Neuroglia geschwächt und Unruhe, Angst etc. hervorgerufen. Umgekehrt wird durch dauernde Hyperämie eine depressorische Bewusstseinsstörung ausgelöst.

In seiner ganzen Ausdehnung arbeitet der Hemmungsapparat der Neuroglia im Schlafe. Derselbe wird reflektorisch auf dem Wege der Gefässbahnen des Sympathikus in Thätigkeit gesetzt und zwar entweder periodisch wie beim natürlichen Schlafe oder atypisch wie bei Vergiftungen, Hypnose etc.

Die Ansicht des Verf., dass der Schlaf, die Hypnose und der Somnambulismus „ein periodisches Zurücksinken in frühere Daseinsperioden" sind, mag etwas sehr problematischer Natur sein, mit anerkennenswerther Folgerichtigkeit wird aber die Theorie des Schlafes auch zur Erklärung der Wirkung narkotischer Mittel herangezogen. Die Giltigkeit des Satzes, dass pathologische Phänomene sich nur quantitativ, nicht qualitativ von normalen unterscheiden, wird auch hier bestätigt, indem gezeigt wird, dass es sich bei der Narkose nur um die Steigerung physiologisch thätiger Mechanismen handelt. Bei der Chloroformintoxikation kommt es zu einer Aenderung der Blutfüllung und Reizung der Neuroglia. Je mehr dieselbe zur vollen Funktion gelangt, um so tiefer wird der Schlaf, in dessen Verlauf die anfängliche Reizung der Ganglien einer fortschreitenden Lähmung Platz macht. Ist erst die Reizung der Neuroglia ebenfalls der Lähmung gewichen, so sind die Ganglienzellen der Rinde bereits gelähmt, denn sonst müsste die Lähmung der Neuroglia zum Erwachen führen. Gemäss diesem Antagonismus zwischen Neuroglia

und Ganglien unterscheidet SCH. primäre Neurogliagifte und primäre Gangliengifte. Erstere, wie z. B. Atropin, führen primär zur Ganglienexzitation, Neuroglialähmung und Pupillenerweiterung, letztere, wie z. B. Chloroform und Morphium, zur Gangliendepression, Neurogliareizung und Pupillenverengerung. In Bezug auf die praktischen Folgerungen, die sich hieraus ergeben, muss auf die Lektüre des lesenswerthen Buches selbst verwiesen werden. ABELSDORFF (Berlin).

W. H. HOWELL. **A Contribution to the Physiology of Sleep, Based upon Plethysmographic Experiments.** *Journ. of Experim. Medicine* II (3), S. 313—345. 1897.

Unter mannigfachen vergeblichen Bemühungen ist es dem Verfasser einigemal befriedigend gelungen, während eines mehrstündigen normalen Schlafes die Hand und den vorderen Theil des Unterarms in einem Wasserplethysmographen zu halten und so ihre Volumveränderungen registriren zu lassen. Die erhaltenen Kurven zeigen übereinstimmend, dass von dem Moment ab, wo die Versuchsperson sich zum Schlafen anschickt, das Armvolumen zunimmt, dass diese Zunahme über den Eintritt des Einschlafens hinweg gleichmässig andauert und in etwa 1—1½ Stunde nach Beginn des Experiments ihr Maximum erreicht. (Der höchste Werth der Anschwellung ist ziemlich beträchtlich; er schwankte bei dem der Untersuchung unterworfenen und doch verhältnissmässig kleinen Stück des Körpers zwischen 8 und 18 cc.). In dem einmal erreichten Zustande grösster Fülle verbleibt der Arm im Grossen und Ganzen, d. h. abgesehen von vielfachen Schwankungen, mehrere Stunden lang. Etwa 1 Stunde vor dem Aufwachen beginnt dann sein Volumen wieder gleichmässig abzunehmen, der Moment des Erwachens ist stets von einem starken weiteren Rückgang begleitet, und kurze Zeit nachher ist das Armvolumen nahezu wieder zu seinem Ausgangswerth zurückgekehrt, womit zugleich bewiesen wird, dass die vorherigen Veränderungen nicht durch fehlerhafte Versuchsanordnungen (z. B. Kompression des Armes durch den Apparat) hervorgebracht sind.

Daneben zeigen die Kurven nun zahlreiche Schwankungen, bei denen sich 2 Typen unterscheiden lassen. Die einen sind verhältnissmässig wenig ausgiebig und haben eine grosse Periodizität, etwa von 1 Stunde. Aeussere Ursachen für sie sind nicht aufzufinden. Die anderen Schwankungen sind oft sehr beträchtlich, gehen aber ziemlich rasch, in einigen Minuten, vorüber. Sie koinzidiren durchweg mit äusserlich wahrnehmbaren Vorgängen, z. B. mit einem unvollständigen Erwachen des Schläfers, oder mit dem Auftreten äusserer Reize, auch ohne dass diese ein Erwachen herbeiführen, oder endlich mit Lageveränderungen, Seufzern u. dergl.

Von Interesse ist ein Vergleich der Armvolumkurve mit den bekannten Kurven (KOHLSCHÜTTER's u. A.), die die Tiefe des Schlafes durch die Grösse der jeweilig zum Erwecken erforderlichen Reize darstellen. In ihren Anfangstheilen haben beide grosse Aehnlichkeit mit einander: gleichmässiger Anstieg zu einem nach 1—1½ Stunde erreichten Maximum. Im weiteren Verlauf aber gehen sie sehr deutlich verschiedene Wege: das Armvolumen verharrt, wie eben gesagt, längere Zeit hindurch auf seinem Maximalwerthe, die Tiefe des Schlafes dagegen lässt bald nach Erreichung

jenes Werthes wieder nach und ist etwa $2^1/_2$ Stunde nach dem Einschlafen und für den Rest der Nacht nur gering.

Was die Deutung der gefundenen Resultate betrifft, so nimmt der Verf. zunächst an, dass die Zunahme des Armvolumens vorwiegend auf einer Erschlaffung der Hautgefässe und also auf einer grösseren Blutfülle der Haut beruhe. Dadurch werde eine verhältnissmässige Blutleere der inneren Organe, namentlich aber des Gehirns herbeigeführt, und die weitere Folge dieser Anämie der Hirnrinde sei das Herabsinken der psychischen Prozesse unter die Schwelle des Bewusstseins. In Verbindung mit diesen Vorstellungen entwickelt er dann eine zusammenhängende physiologische Theorie des Schlafes, die mit älteren Mosso'schen Anschauungen verwandt ist. Ihren Hauptpunkt bildet die Annahme, dass das allgemeine vasomotorische Centrum, das während des Wachens in ununterbrochener Thätigkeit gehalten werde, sich allmählich erschöpfe und in seiner Leistungsfähigkeit nachlasse. Ist diese Erschöpfung sehr gross, so hört die Funktion des Zentrums schliesslich auf, und es kommt zu jener eben erwähnten Erschlaffung der Hautgefässe und Anämie der Hirnrinde trotz des Fortbestehens sinnlicher und geistiger Reize: der Mensch schläft ein mitten in einer noch von ihm verlangten Leistung. Bei geringeren Graden der Erschöpfung tritt eine solche Wirkung erst ein, wenn der weitere Einfluss äusserer und innerer Reize nach Möglichkeit eingeschränkt wird, wie wir es mit unseren Vorbereitungen zum Schlaf zu thun pflegen. Ebbinghaus.

C. S. Sherrington. **On Reciprocal Action in the Retina as Studied by means of Some Rotating Discs.** *The Journal of Physiology.* Vol. XXI, Nr. 1, S. 33—54. 1897.

S. definirt retinale „Induktion“ als Beeinflussung eines Retinalpunktes (im weiteren Sinne d. h. inkl. zugehörigem zentralen Apparat) nicht nur durch einen gegenwärtigen Reiz, sondern auch durch nächstvorhergehende und in nächster Nachbarschaft spielende Prozesse. Er stellt sich die Aufgabe, diese doppelte Beeinflussung — die bekanntlich zu den Erscheinungen des successiven und simultanen Kontrastes führt — an rotirenden Scheiben zu beobachten. In der Vorrede diskutirt S. die wesentlichsten bisher über Verschmelzungsgeschwindigkeit, Beleuchtung etc. gewonnenen Erfahrungsthatsachen und zieht aus ihnen einige Bedingungen, die erfüllt sein müssen, um keine Beobachtungsfehler zu machen. Sowohl bezüglich dieser Details wie besonders die Zeichnung der verschiedenen Scheiben muss — da diese Referate keine Abbildungen enthalten, auf das Original verwiesen werden. Das Wesentliche bei sämmtlichen von S. angegebenen Scheiben ist, dass bei ihrer Rotation 2 oder mehr Ringe erscheinen, die nach physikalischen Gesetzen gleiches Licht aussenden, bei rascher Rotation auch gleich aussehen, bei langsamer Umdrehung aber ungleich scheinen und zwar entweder so, dass sie von verschiedenem Farbenton sind oder so, dass der eine Ring flimmert und der andere schon homogen aussieht. Darnach unterscheidet S. zwischen Induktionsflimmern und Induktionskontrast:

beide Phänomene können ihrerseits dann wieder durch lokale oder temporale Induktion veranlasst werden.

Als Beispiel für erstere diene Folgendes: auf einer halb schwarzen, halb hellgelben Scheibe seien zwei konzentrische Ringe befindlich, jeder halb blau, halb schwarz, aber so, dass des äusseren Ringes blaue Hälfte auf der schwarzen Scheibenseite liegt, der innere blaue Halbring auf der gelben. Bei rascher Rotation sieht man auf homogenem dunkelgelbem Grunde zwei gleiche stahlblaue Ringe — entsprechend der physikalischen Gleichheit (jeder Ring enthält 180° Schwarz und 180° Blau). Wenn man aber mit einer ganz langsamen Rotation beginnend allmählich die Geschwindigkeit steigert, so sieht man, dass bei z. B. 22 Umdrehungen pro Sekunde der innere Ring schon verschmolzen wird; der äussere flimmert noch deutlich und wird erst homogen bei 34 Umdrehungen (beide Zahlenwerthe gelten für ein und dieselbe bestimmte Helligkeit).

Daraus folgt direkt, dass im äusseren Ringe die „cerebroretinale Reaktion“ schneller abläuft als im inneren und das kann (Fick, Exner) nur beruhen auf stärkerer Reizung. Der Kontrast Schwarz zu Blau ist aussen greller als innen, da das äussere Schwarz, das auf Hellgelb liegt, dunkler, das äussere Blau (auf Schwarz) heller erscheint als die entsprechenden inneren Ringhälften. Diese Wirkung des Simultankontrastes bei ruhenden Objekten ist längst bekannt; dass aber bei Rotation, wo doch nicht mehr zwei verschiedene, sondern nur noch ein einziger homogen dunkelgelber Hintergrund vorhanden zu sein scheint, eben jene Wirkung eintreten kann, ist hochinteressant und gegenüber der Helmholtz'schen Erklärung aus einer Urtheilstäuschung von fundamentaler Wichtigkeit.

Würde wirklich unser Urtheil gefälscht durch das Vergleichen zweier verschiedener Hintergrundsfarben, so müsste die Täuschung aufhören, sobald diese Verschiedenheit aus dem Bewusstsein verschwindet und nur noch ein einheitlicher dunkelgelber Hintergrund perzipirt wird.

S. hat sich bemüht, eine Scheibe zu konstruiren, bei der die lokale Induktion nicht bloss Flimmern, sondern verschiedene, aber homogene Färbung zweier Ringe bewirke. Er hat auf einem aus Gelb, Grau und Schwarz gemischten Grunde 2 Ringe aus 225° Schwarz und 135° Grau gezeichnet, die sich nur dadurch unterscheiden, dass der innere Ring mit 20° in das gelbe Feld hineinragt und in Folge der „physiologisch“ grösseren Dunkelheit dieses Stückes, das auf dem halben Grunde liegt, bei nicht zu rascher Rotation von dunklerem Grau erscheint als der äussere Ring. Dies ist jedoch kein reiner Versuch, denn diese Scheibe ist nicht mehr bilateral symmetrisch und mithin — ein Zusammenhang, den Verf. leider nicht berücksichtigt hat — ist natürlich die Drehungsrichtung nicht mehr gleichgültig. Das heisst aber mit anderen Worten: hier spielt bereits die successive Induktion eine Rolle und S. hat Unrecht, diese Figuren (Nr. 2 und 3) als Simultankontrastscheiben zu bezeichnen.

Aus dem zweiten Theile der Arbeit, die sich mit der successiven Induktion beschäftigt, sei als Typus folgende Scheibe geschildert: eine Hälfte sei schwarz, die andere weiss, erstere entsende in das Weiss eine schwarze Bogenzacke in Form eines Zehntelringes (also 36°), ebenso diametral

gegenüber rage ein ebenso grosser kleiner weisser Bogen in das Schwarz. Dann enthält dieser Ring natürlich ebenso wie die ganze Scheibe 180° Schw. und 180° W. Trotz dessen flimmert bei nicht rascher Rotation in der Richtung des Uhrzeigers der Ring, während die Scheibe schon homogen grau aussieht. Bei Umkehr der Richtung schwindet dieser Unterschied. Der Einfluss der lokalen Induktion, der darin besteht, dass die vorgeschobenen Zinken einen physiologisch höheren Schwarz- resp. Weisswerth haben als das andere Schwarz oder Weiss, ist natürlich bei beiden Drehungsrichtungen vorhanden; hier muss also noch ein anderer Faktor wirksam sein. Noch besser ist Fig. 6, in der die lokale Induktion völlig beseitigt ist, da sie sich in den beiden Ringen gegenseitig paralysirt; denken wir uns diese Scheibe vor uns liegend, so sehen wir eine rechte weisse und eine linke schwarze Hälfte. Symmetrisch zu der vertikalen Trennungslinie liegen nah am Oberrande der Scheibe zwei gleiche, kleine Kreisflächen, die rechte schwarz, die linke schwarz. — Unter dem Mittelpunkte, jedoch diesem näher liegen zwei eben solche nur etwas kleinere Kreise. Somit geben bei Rotation die oberen Kreise einen Aussenring, die unteren einen übrigens schmäleren Innenring. Wird die Richtung des Uhrzeigers innegehalten, so flimmert der innere länger, resp. (bei höherer Geschwindigkeit) sieht heller grau aus. Es ist also wesentlich, ob das „physiologisch hellere" Weiss (nämlich der kleine Kreis auf schwarzem Grunde) dem gewöhnlichen Weiss vorangeht oder folgt. In ersterem Falle wird stärkere Gesammtwirkung erzielt. S. erinnert an die bekannte Thatsache, dass die Empfindlichkeit für Weiss (resp. Schwarz) während einer Periode weisser Reizung allmählich sinkt, aber eine wirkliche Erklärung weiss er nicht zu geben. Die von ihm gezeichnete Erregungskurve (Fig. 7) hat nur den Werth einer graphisch dargestellten Hypothese.

Es sei noch erwähnt, dass S. bei einem Theil seiner Scheiben (leider nicht zu ersehen, ob bei allen) durch einen Schirm, dessen Oeffnungen nur gerade die Ringe (also ohne Umgebung) sehen liessen, stets Gleichheit der Ringe erhielt, eine werthvolle Kontrolle für die thatsächliche Wirkung der Induktion. A. Crzellitzer (Strassburg i. Elsass).

G. Ovio. **Fenomeni della fatica oculare.** *Archivio di ottalmologia.* Vol. IV, S. 277—296 und S. 360—382. 1897.

Der Verf. berichtet über eine Anzahl interessanter Versuche, die er (zum grössten Theile an sich selbst, zum Theil auch an Dr. Marigo) über die okuläre Ermüdung anstellte. Die von ihm behandelten Fragen betreffen die Ermüdungserscheinungen, welche bei den assoziirten Bewegungen der Konvergenz und der Akkommodation, ferner bei seitlichen Bewegungen des Auges, bei der Fixation des Blicks (im direkten wie im indirekten Sehen) und bei Einengung des Gesichtsfeldes auftreten.

Im ersten Falle bastand die Versuchsanordnung im Wesentlichen darin, dass der Verf. schwarze Punkte der Burchardt'schen Tafeln, welche in zwei verschiedenen Abständen vom Auge angebracht waren, in regelmässigem Rhythmus von 1 Sek. abwechselnd fixirte, bis die Ermüdung in

irgend welcher Weise zum Vorschein kam. Im zweiten Falle benutzte der Verf. die SNELLEN'schen Tafeln. Bei der Besprechung der dritten Versuchsreihe diskutirt OVIO die schon von FICK und GÜRBER (Ueb. Erholung der Netzhaut. A. f. O. XXXVI. 2), sowie auch von HELMHOLTZ beobachtete Erscheinung, dass die bereits eingetretene Ermüdung durch geringe Bewegungen des Auges wieder zum Verschwinden gebracht werde und die von HERING (Ueb. Erholung und Ermüdung des Sehorgans. A. f. O. XXXII, 3) dagegen erhobenen Einwände. Er führt aus, dass die Versuche von FICK und GÜRBER wohl „ihre schwache Seite“ hätten, dass sie aber durch die von HERING im entgegengesetzten Sinne angestellten Versuche nicht ungültig würden und dass die Thatsache als solche bestehen bleibe. Der Aufmerksamkeit glaubt der Verf. bei der Entstehung der Ermüdungserscheinung nur eine sekundäre Bedeutung zuschreiben zu dürfen, er sieht die Hauptursache für das Auftreten derselben in der Fixation des Blickes selbst. Verwandt wurden unter Anderem weisse Karten auf schwarzem Grunde (FECHNER'sches Phänomen), sowie Farben, die ebenfalls auf schwarzem Grunde nach ihrer Ordnung im Spektrum angebracht waren. In der letzten Versuchsreihe behandelt der Verf. die bekannte FÖRSTER'sche Verschiebung der Gesichtsfelder, die Versuche selbst wurden hier mittelst des Perimeters angestellt. Ebenso wurden die MARX'schen Scheiben, sowie die DOR'schen Tafeln verwandt.

Die vom Verf. gefundenen Resultate sind nach den oben erwähnten Versuchsreihen geordnet (vom Verf. der Arbeit nachgestellt) die folgenden:

A. „1. Bei den rhythmischen Bewegungen der Konvergenz und der Akkommodation tritt die Ermüdung der Akkommodation früher ein als die der Konvergenz.

2. Bei kontinuirlicher Spannung (d. betr. Muskel) zeigt sich die Ermüdung der Konvergenz früher als die der Akkommodation.

3. Bei der Akkommodation offenbart sich die Ermüdung in einer Verlangsamung der betreffenden Bewegungen (torpore nei suoi movimenti) und einem Sichentfernen des (d. Auge) nächstbefindlichen Punktes.

4. Die bei der Konvergenz auftretende Ermüdung endigt mit einer überwiegenden Erschöpfung der Abduktoren, es entsteht Diplopie, mit der sich Akkommodationslähmungen verbinden.“

B. „1. Bei Seitwärtsbewegungen ist die Ermüdung um so stärker, je grösser die Exkursion ist.

2. Die Ermüdung wird verstärkt, wenn die Akkommodation hinzutritt.

3. Bei lateralen Bewegungen tritt eine stärkere Ermüdung ein, wenn die Augen nach oben und unten schief gestellt sind, als wenn man dieselben horizontal stellt. Bei der schiefen Augenstellung ermüdet die nach oben mehr, als die nach unten.

4. Sowohl bei horizontaler wie bei schiefer Augenstellung folgt die Ermüdung der Reihenfolge, in welcher der Blick beständig seitwärts gerichtet ward.“

C. „1. Fixirt man lange Zeit eine weisse Oberfläche, so verdunkelt sich diese allmählich, die Verdunkelung nimmt bis zu dem Grade zu, dass sie bei spärlicher Beleuchtung schwarz erscheint.

2. Fixirt man lange Zeit eine schwarze Figur auf weissem Grunde, so wird dieselbe allmählich so undeutlich, dass man ihre Form nicht mehr zu unterscheiden vermag.

3. Fixirt man lange Zeit die Spektralfarben, so mengen sich dieselben in derselben Weise wie bei Abnahme des Lichtes.

4. Fixirt man lange Zeit Streifen von kolorirtem Papier auf schwarzem Grunde, so gehen diese Farben, mit Ausnahme des Gelb, in ähnlicher Weise ineinander über, letzteres wird und bleibt weiss. Die übrigen Farben vermischen sich allmählich mit dem Schwarz.

5. Im indirekten Sehen treten die Ermüdungserscheinungen beim Fixiren um so schneller auf, je mehr die Peripherie der Retina beeinflusst wird.

6. Beim indirekten Sehen tritt die Ermüdung früher ein, wenn der Gegenstand unbeweglich ist, als wenn er bewegt wird; wenn der Gegenstand schnell bewegt wird, erscheint dieselbe früher, als wenn er sich langsam bewegt.

7. Farbige Gegenstände ermüden mehr als weisse, wenigstens sind die Ermüdungserscheinungen bei den ersteren leichter wahrnehmbar als bei den zweiten.

8. Die verschiedenartige Grösse der Versuchsgegenstände scheint auf die Weise des Auftretens der Ermüdungserscheinungen beim indirekten Sehen keinen modifizirenden Einfluss zu haben.

9. Bei Benutzung von farbigen Objekten treten die Ermüdungserscheinungen im indirekten Sehen zuerst beim Grün, dann beim Blau und sodann beim Roth auf. Beim Gelb tritt die Ermüdung freilich früher auf als beim Roth, aber dieselbe schreitet bei jenem schneller fort als bei diesem."

D. „1. Mit einem weissen Versuchsobjekt gelingt es mir nicht, Ermüdungserscheinungen hervortreten zu lassen.

2. Bei Anwendung farbiger Objekte erhält man Ermüdungserscheinungen sowohl am horizontalen Meridian, wo sie sich am deutlichsten an der Temporalseite zeigen, als auch am vertikalen, wo sie am auffallendsten an der unteren Seite hervortreten.

3. Bei Andwendung farbiger Gegenstände offenbart sich die Ermüdung durch die Einengung des Gesichtsfeldes in folgender Reihenfolge: Blau > Gelb > Roth > Grün."

F. Kiesow (Turin).

Matte und Schultes. **Beitrag zur normalen Bestimmung der Hörschärfe.** *Arch. f. Ohrenheilk.* Bd. 42 S. 275 u. 276. 1897.

Die Verf. prüften in einem 50 m langen Exerzierschuppen die Hörschärfe an 2 Kompagnien Soldaten mittelst Flüstern von Zahlen. Es ergab sich unter gleichzeitiger Berücksichtigung früherer Untersuchungen an Schulkindern, dass „für den Ablauf des ersten bis zum dritten Dezennium eine Hörschärfe von 35—40 m (bei mittelstarkem Flüstern) sicherlich nicht zu hochgegriffen" ist. Schaefer (Rostock).

J. Finzi. **I fenomeni e le dottrine del Senso muscolare.** *Rassegna storica-sintetica. Riv. di freniatr.* XXIII, S. 201—213 und S. 468—484. 1897.

Charles Bell war es, der, im Jahre 1826, zuerst von einem Muskelsinn sprach. — Aus Beobachtungen an Kranken hatte er geschlossen, dass zur normalen Funktion der Muskeln nicht bloss ein motorischer Nerv gehöre, sondern auch ein besonderer sensibeler, der dem Centralorgan Kenntniss von der Kraftäusserung und Lage der Glieder, kurz von der Muskelthätigkeit gebe. Auf diesem einfachen Satz von dem Circulus nervosus hat sich eine sehr umfangreiche Literatur aufgebaut, da die Sache doch komplizirter war, als es anfangs den Schein hatte. Die hervorragendsten Physiologen und Pathologen traten bald für bald wider die wichtige Frage des Muskelsinnes auf, die besonders in Bezug auf die Störungen des letzteren die verschiedensten Deutungen zuliess und — die bis heut noch nicht endgiltig entschieden ist. Aus der geschichtlichen Darstellung der Ansichten vom Muskelsinn, die der Verf. mit grosser Umsicht und ungemeiner Belesenheit zusammenstellt, „wird sich vielleicht die Lösung des Problems ergeben".

Den Reigen eröffnet E. H. Weber (1836), der für den Kraftsinn als eine besondere Fähigkeit eintritt, den Unterschied der Widerstände von dem der Kontraktion der Muskeln wahrzunehmen — und zwar durch Abschätzung zweier Gewichte vermittelst Erhebens der Gegenstände anstatt des üblichen Druckes. Ihm trat sein grosser Zeitgenosse und Freund Johannes Müller entgegen mit dem Einwurf, dass bei der Abschätzung des Gewichtes das psychische Element die spezifische Muskelsensibilität überwiege, da man an jede derartige Bewegung mit dem Bilde derselben und dem Maass der vom Gehirn ausgehenden Nervenreizung herangehen müsse. „Seitdem galt „Muskelsinn" für gleichbedeutend mit centraler Empfindungsinnervation." Schiff und Spiess schlossen sich dem an, — Arnold, Brown-Séquard und Cl. Bernard (letzterer wenigstens anfangs) hielten die Lehre vom Muskelsinn aufrecht. — Verf. betrachtet (unter II) die Schwierigkeiten, die der Entscheidung der Frage entgegenstehen, da die verschiedenen Formen der Sensibilität, die sowohl der aktiven wie passiven Bewegung der Muskeln, Gelenke u. s. w. anhaften, bei der Prüfung des Muskelsinnes ausgeschaltet werden müssen.

III. Auch das von anatomischer Seite zu erwartende Licht ist nicht ungetrübt. Die von Bell 1826 und Romberg 1840 vorausgesetzten Muskelgefühlsnerven, auf deren Hyperästhesie, nach letzterem, die Ermüdung, Krampf, rheumatische Schmerzen u. A. m. beruhen sollen, wurden zwar von Kölliker und Reichert (1850 und 1854) wirklich nachgewiesen, nicht aber der erforderliche Circulus nervosus, da im Gegentheil (Sachs 1874) nach Durchschneidung der hinteren (sensibeln) Nervenwurzeln degenerirte Fasern in den Muskeln sich nicht vorfanden, während nach Durchschneidung der vorderen Wurzeln neben degenerirten stets auch gesunde Fasern gesehen wurden. Ueberdies ergeben Rauber's, Tschirjew's, Golgi's Untersuchungen, dass die sensitiven Fasern nicht zum eigentlichen kontraktilen, sondern zum Bindegewebe des Muskels gehen und zumeist an dem Uebergang in die Sehnen endigen, woselbst den

PACINI'schen Körperchen ähnliche Gebilde auftreten; ebenso wie an den Kapseln und Bändern der Gelenkflächen Nervenendigungen von sehr wahrscheinlich sensitiver Natur gefunden wurden. Die von KÖLLIKER 1862 entdeckten Gruppen von Nerven- und Muskelfasern (Muskelknospen und Muskelspindeln) wurden von KERSCHNER 1888 als sensitive Organe erkannt. — Damit liesse sich allerdings der peripherische Ursprung aller Aeusserungen des Muskelsinnes erklären. Zu bedenken ist indess, dass wir die spezifischen Funktionen dieser Nervenendigungen in den Bewegungsorganen nicht kennen. Ferner fragt es sich, wenn die passive Bewegung rein peripherisch ist, ob die aktive darum, weil sie auf einem Willensakt beruht, sich von jener unterscheidet, da die Sensation bei beiden dieselbe ist; endlich — vorausgesetzt, dass die Muskelnerven nicht den Grad der Kontraktion, sondern nur den der Ermüdung anzeigen, — ist es denn erwiesen, dass Kraftanstrengung, Müdigkeit und Schmerz nur Abstufungen einer und derselben Gefühlsform sind?

IV. Beweisender für den Muskelsinn scheinen auserlesene klinische Fälle zu sein, bei denen es sich hauptsächlich um Tabes dorsualis mit Verlust der spezifischen Muskelempfindung für Gewicht und Lage der Glieder handelt, mit oder ohne Anästhesie der Haut; ferner um Zustände, wo die aktiven Bewegungen nichts an ihrer Energie einbüssen unter der Kontrolle der Augen, andernfalls aber das Bewusstsein der Lage und des Gewichtes fehlen — trotz Integrität der Sensibilität (LANDRY). In DUCHENNE's Fällen von Hysterie ist jede Bewegungsfähigkeit bei Ausschluss des Gesichtes behindert, in denen von Ataxie die Wahrnehmung der Bewegung. — Seit der HITZIG'schen Entdeckung der psychomotorischen Centren auf der Grosshirnrinde wurde von verschiedenen Forschern der Muskelsinn dort gesucht. BASTIAN verlegte ihn in die Gyri fornicatus und hippocampus; ihm folgte FERRIER, andere englische Autoren aber widersprechen. Beobachtungen von NOTHNAGEL, der den Schläfenlappen als das Centrum für den Muskelsinn ansieht und ein Fall von MURRI, wo ein Abscess im linken Stirnlappen gefunden wurde, zeigen überdies, dass mangelndes Bewegungs- und Lagebewusstsein der Muskeln isolirt von dem Gefühl für Schwere vorkommen kann.

V. In dem Abschnitt zur Semiologie des Muskelsinnes, in dessen Bereich eine grosse Anzahl anderer Dinge gezogen sind, die mehr oder weniger mit dem Selbstgefühl der Muskeln zu thun haben, hat der Verfasser eine reiche Auslese aus den auf Raum-, Zeitsinn, Ermüdung u. s. w. in neuerer und neuester Zeit bezüglichen Schriften zusammengestellt, deren Aufzählung hier zu weit führen würde. FRAENKEL.

MAXIMILIAN ARRER. **Ueber die Bedeutung der Konvergenz- und Akkomodationsbewegungen für die Tiefenwahrnehmung.** *Philosophische Studien.* Bd. XIII. Heft 1 S. 116—161, Heft 2 S. 222—304. 1896 u. 1897.

ARRER hat WUNDT's Versuche über die Bedeutung der Augenmuskelempfindungen für die Tiefenwahrnehmung einer Nachprüfung unterzogen. WUNDT zeigte der Versuchsperson einen Faden, den er in verschiedene

Entfernungen verschob. Es wurde beurtheilt, ob ein Entfernungsunterschied zu merken war und in welcher Richtung. So konnte aber der Entfernungsunterschied auch aus der jeweiligen Höhe einzelner Fäserchen an dem Faden erkannt worden sein. Desshalb hat ARRER zwei Fäden benutzt. Mit dem einen zeigte er nur die Normalentfernung, mit dem anderen die Vergleichsentfernungen. Die Versuche wurden monokular und binokular angestellt. Ihre Ergebnisse stehen mit den WUNDT'schen im Einklang. Binokular ist die Tiefenwahrnehmung genauer als monokular. In den monokularen Versuchen sind die Schwellenwerthe für die Entfernung meist etwas grösser, als für die Annäherung, sie nehmen aber mit der Verkürzung der Normalentfernung relativ schneller ab, als diese, und stimmen mit ihnen am Nahpunkt ziemlich überein. Die Werthe sind übrigens durchweg kleiner, als bei WUNDT. Die aus ihnen berechneten Differenzen der Gesichtswinkel liegen unterhalb der Unterscheidungsgrenze, so dass die Entfernung des Fadens nicht aus einer Verminderung seiner scheinbaren Dicke erkannt worden sein kann. Auch in den binokularen Versuchen sind die Schwellenwerthe für die Entfernung meist grösser als für die Annäherung, was bei WUNDT nur in den mittleren Lagen seiner binokularen Versuche der Fall war.

Zur Erklärung seiner Versuche geht ARRER auf die subjektiven Vorgänge speziell bei den binokularen Versuchen näher ein. Die Versuchspersonen suchten eine bestimmte Vorstellung von der Normalentfernung zu gewinnen und dieselbe dadurch, dass sie sich den Faden mit den im Apparat sichtbaren Grenzlinien zu einer geometrischen Figur verbunden dachten, im Gedächtniss festzuhalten. Wurde dann die Vergleichsentfernung gezeigt, so erkannten sie die veränderte Stellung des Fadens entweder sofort und meistens richtig, oder gaben erst nach einiger Zeit ein häufig auch falsches Urtheil über sie ab. Im letzteren Falle hielt sich das Urtheil an meist subjektiv bedingte Veränderungen in der scheinbaren Dicke und Deutlichkeit des Fadens. Erfolgte das Urtheil sofort, so sprachen solche Veränderungen wohl mit, übten aber keinen modifizirenden Einfluss aus. Es könnte nach gewissen Untersuchungen von WUNDT, HELMHOLTZ u. s. w. fraglich sein, ob die Entfernungsvorstellung wirklich eine bestimmte, d. h. also bei gleichen Bedingungen immer die gleiche war. Aber diese Untersuchungen sind nicht einwandfrei. Daher stützt sich ARRER auf das Zeugniss der inneren Wahrnehmung seiner Versuchspersonen und danach war die Entfernungsvorstellung bestimmt. Für die Frage nach ihrem Ursprung stehen zwei Theorien zur Verfügung, die HERING'sche und die WUNDT'sche. ARRER entscheidet sich für letztere. Dort, wo das Vergleichsurtheil nicht sofort erfolgte, fehlte die bestimmte Entfernungsvorstellung oder kam in Folge einer Störung nicht zur Geltung, dort spielten auch jene Veränderungen in der Dicke und Deutlichkeit des Fadens die Hauptrolle, wurde das Urtheil aber sofort abgegeben, so geschah es auf Grund eines Assimilationsprozesses. Wie beobachtet wurde, verschob sich dann jene im Gedächtniss festgehaltene Figur der Normalentfernung in der Tiefe. Sie assimilirte sich mit der neueintretenden sinnlichen Konvergenzempfindung und diese war es, durch die in ihr die veränderte Tiefe zum Ausdruck kam. Der Unterschied in den Schwellen-

werthen für die Annäherung und Entfernung ist nun leicht erklärt. Wo geometrisch schon bei gleicher Drehung der Augen auf die Schwelle für die Entfernung ein grösserer Werth fällt, wurde in Folge des Unterschiedes im Anwachsen der Empfindung nach aussen eine grössere Drehung vollzogen, als nach innen; daher mussten die Schwellenwerthe für die Entfernung grösser werden, als für die Annäherung.

Die Erklärung der binokularen Versuche gilt zugleich für die monokularen, da die Verknüpfung von Akkomodation und Konvergenz doch so weit geht, dass mit der passenden Akkomodation des sehenden Auges allemal auch eine Konvergenzeinstellung beider Augen erfolgte, zumal die Augen nach jeder Betrachtung des Fadens in die ihnen bequemste Stellung zurückgingen. Der Unterschied in den binokularen und monokularen Ergebnissen rührt daher, dass beim monokularen Sehen die Blicklinie des verdeckten Auges ungenau eingestellt war und ausserdem das zweite Netzhautbild fehlte, das an und für sich zur Tiefenwahrnehmung beiträgt, wie aus dem weit plastischeren Eindruck der binokularen Versuche hervorgeht. Im Uebrigen handelt es sich beide Male um denselben Vorgang, wenn auch monokular auf Nebenumstände wie die Deutlichkeit des Fadens mehr geachtet wurde.

Nach dem vorhin Gesagten musste das Ergebniss negativ sein, wenn die bestimmte Vorstellung von der Normalentfernung fehlte. So war es auch bei einigen Versuchspersonen, die nach ihrer eigenen Aussage die Vorstellung von der Normalentfernung nicht im Gedächtniss behielten. Dieselben vermochten umgekehrt in monokularen Versuchen mit zwei gleichzeitig gezeigten Fäden die Entfernungsunterschiede ganz gut zu erkennen, weil es hier einer Entfernungsvorstellung von so bestimmter Form wie sonst nicht bedurfte.

Arrer stellte auch Versuche nach den beiden Versuchsklassen der Hillebrand'schen Versuchsanordnung (*diese Zeitschrift* Bd. VII S. 97) an. Hierbei wurde der Entfernungsunterschied nicht an einem Faden beurtheilt, sondern an der Kante eines verschiebbaren Schirmes, der das Gesichtsfeld der Versuchsperson zur Hälfte verdeckte. Arrer erhielt dasselbe Ergebniss wie Hillebrand. Die richtige Beurtheilung des Entfernungsunterschiedes gelang erst bei plötzlichen grösseren Verschiebungen. Der Hauptgrund für die Rathlosigkeit der Versuchspersonen gegenüber diesen Versuchen liegt nach Arrer darin, dass sie keine bestimmte Vorstellung von der Normalentfernung bekommen konnten, daher war auch die Beurtheilung des Entfernungsunterschiedes so schwierig. Doch folgt aus den Versuchen nach A. nicht, dass die Konvergenz- und Akkomodationsempfindungen für die Tiefenwahrnehmung bedeutungslos sind. Hillebrand's Deutung, dass der Entfernungsunterschied nur vermöge der bewussten Akkomodation bemerkt wurde, scheint ihm nicht begründet. Das gänzlich negative Ergebniss der ersten Versuchsklasse, wo es sich um allmähliche Verschiebungen handelte, erklärt sich daraus, dass hier Akkomodation und Konvergenz zu sehr abgestuft wurden. In der zweiten Versuchsklasse, wo es sich um plötzliche Verschiebungen handelte,hoben die Versuchspersonen hervor, dass die Akkomodationszeit für die Entfernnng länger ist, als für die Annäherung. Entweder spannte sich nämlich der Akkomodationsmuskel auf das Zer-

streuungsbild hin zunächst an und liess erst nach, wenn so nichts erreicht wurde, oder er liess, durch andere Gründe dazu bestimmt, sofort nach, doch nur langsam, um den Eindruck des ersten Augenblicks festzuhalten. Da die Spannung des Akkomodationsmuskels grössere Anstrengung erfordert, als die Entspannung, so sind die Dioptriedifferenzen für die richtig erkannte Annäherung geringer, als für die Entfernung. In diesen Versuchen spielte die Reflexion eine Rolle. Es fehlte aber wiederum auch nicht an einem gewissen Grade unmittelbaren Erkennens, wie alle Versuchspersonen in den ersten Augenblicken der Vergleichung bemerkten. Hier tritt der Einfluss der Augenmuskelempfindungen deutlich zu Tage. Dass im Uebrigen ihre Differenz so gross sein musste, ehe ein richtiges Urtheil erfolgte, lag daran, dass niemals eine bestimmte Vorstellung von der Normalentfernung vorhanden war.

Nach den Ergebnissen sämmtlicher Versuche äussern sich in den Unterschiedsstrecken, wenn auch nicht den absoluten Werthen, so doch dem allgemeinen Charakter nach überall gleiche Verhältnisse. Es war also in allen Versuchen derselbe Faktor in gleicher Weise wirksam. Dieser Faktor sind die Konvergenz- und Akkomodationsempfindungen. Sie eignen sich, da sie hauptsächlich quantitativ abgestuft sind, ganz besonders zur räumlichen Ausmessung. Unseren Raumverhältnissen muss ein ebenso fein abgestufter Bewegungsmechanismus entsprechen. Es steckt demnach keine Schwierigkeit darin, sich ein ebenso fein abgestuftes System von Muskelempfindungen zu denken. Reichel (Breslau).

J. Rehmke. **Die Bewusstseinsfrage in der Psychologie.** *Zeitschr. für immanente Philos.* II. S. 346—369. 1897.

Die Arbeit behandelt zwei psychologische Probleme, beide zunächst von logischen Gesichtspunkten aus.

Das eine ist die Frage nach der Existenz unbewusster psychischer Thatsachen. Der Verfasser verneint sie. Bewusstsein im Sinne einer Bestimmtheit ist allgemeine Bestimmtheit und lässt sich nicht als Besonderheit einer noch höheren, allgemeineren Bestimmtheit fassen. Seine Besonderheit ist all dasjenige, was man Bewusstseinsthatsache nennt, also Empfindung, Vorstellung, Gefühl u. a. Diese weisen daher nicht etwa Bewusstsein als eine Besonderheit auf, die sie bisweilen haben können, bisweilen auch nicht, sondern sind selbst dessen Eintheilungsglieder, können also niemals als Nicht-Bewusstsein gegeben sein. Der Begriff der unbewussten Vorstellung kann keinen positiven Inhalt haben und verwickelt in Widersprüche auch dann noch, wenn man ihm den eines blossen physiologischen Gehirnvorganges unterlegt.

Die zweite Frage ist folgende. Wenn das Bewusstsein allgemeine Bestimmtheit ist, so muss es, wie alles Allgemeine, irgend einem Einzelnen anhaften. Was ist also das Individuum, dessen Bestimmtheit dieses Bewusstsein ist, oder kurz, das das Bewusstsein hat? — Die einzelnen Empfindungen, Vorstellungen etc. sind es nicht, denn diese sind immer noch Allgemeines; die heutige Psychologie ist im Irrthum, wenn sie sie als

Individuen, wie die Atome und Moleküle in der Naturwissenschaft behandelt. Der Mensch kann das gesuchte Individuum auch nicht sein; denn einen Komplex von Einzelthatbeständen zu einem Individuum zusammenzufassen, hat nur dann Sinn und Berechtigung, wenn die allgemeinen Bestimmtheiten dieser Einzelthatbestände konstant bleiben und die Veränderungen nur in dem Wechseln der Besonderheiten dieser allgemeinen Bestimmtheiten bestehen. Dem Menschen geht jedoch in dem empirisch festgestellten Zustande der Bewusstlosigkeit die allgemeine Bestimmtheit des Bewusstseins verloren, er erlitte demnach in solchen Zeiten eine Veränderung an den allgemeinen Bestimmtheiten, könnte also nicht mehr als ein und dasselbe Individuum betrachtet werden. Es bleibt also nur übrig, als konkreten Träger des Bewusstseins ein eigenes „Bewusstseinsindividuum" (Seele), anzunehmen, dessen Zusammensein mit den materiellen, körperlichen Bestimmtheiten des Menschen, dem Leibe, erst den ganzen Menschen ausmacht. Für die Möglichkeit des einzelnen konkreten Bewusstseins ist jedoch die zeitliche Kontinuität seiner besonderen Augenblicks-Einheiten keine unerlässliche Bedingung, wie sie es für die Möglichkeit des einzelnen, konkreten Dinges ist. An die Stelle der zeitlichen Kontinuität tritt beim Bewusstseins-Individuum die durch Gedächtniss und Erinnerung getragene Kontinuität. Die Seele ist Gegenstand der Psychologie.

Witasek (Graz).

---

1. J. Guicciardi und G. C. Ferrari. **Il calculatore mentale „Zaneboni".** Contributo alla Psicologia delle memorie parziali. *Rivista di Fren.* XXIII S. 132—159 u. S. 407—429. 1897.
2. A. Linaker. **Sui calcolatori mentali.** Notizie storiche. *Ebenda* S. 429 bis 437.

Die Annahme, dass das Gedächtniss als einheitliche Befähigung nicht existirt, sondern dass für jede einzelne Form der Nerven- oder organischen Thätigkeit ein besonderes Gedächtniss besteht, erhält ihre Bestätigung durch die Zahlengenies, die schon als Kinder ihre wunderbare Begabung von Zeit zu Zeit der erstaunten Welt vorführen. Auch der Kopfrechner Zaneboni machte sich 10jährig schon in der Schule als Rechenkünstler bemerkbar. Indes trat er erst nach beendigtem Militärdienst und nach dem Tode seines Vaters, der ihn in sein Drogueriegeschäft genommen hatte, in Nacheiferung seines Landsmannes Inaudi öffentlich auf, zuletzt in Florenz, wo ihn die Verf. einige Tage lang im psychologischen Institut behufs Vornahme ihrer mental tests festhielten.

Als Soldat war Zaneboni auf den Strafposten am Eisenbahnhof zu Lodi abkommandirt worden. Um sich die Langeweile zu vertreiben, hatte er die daselbst ausgehängten Fahrpläne studirt, die Entfernungen von Ort zu Ort, die Ankunft und die Abgänge der Züge, die Fahrpreise u. s. w. für ganz Italien sich eingeprägt, — was späterhin einen Theil des Programmes bei seinen öffentlichen Vorstellungen bildete.

Dieses Programm enthielt ausserdem bis zur Zeit der Untersuchung der Verf. noch folgende Gegenstände:

1. Von 227 Städten giebt Zaneboni die Einwohnerzahl und umgekehrt

den Namen der Stadt an, deren Einwohnerzahl man ihm angiebt. Durchschnittlich besteht die Zahl aus 5 Gliedern. Spricht man auch nur die 2 letzten Glieder aus, so nennt er die Namen aller der Städte, deren Endglieder sie enthalten.

Nennt man ihm 5—6 Städte, so fasst er die Einwohnerzahl zu einer Zahlenreihe, nach der Reihenfolge der Städtenamen, zusammen — und spricht sie, auf je 3 Ziffern vertheilt, aus. — Giebt man ihm die Stellung einer Ziffer in der Einwohnerzahl einer Stadt an, so nennt er den Namen der Stadt und alle übrigen Städte mit gleicher Ziffer. Schreibt man in willkürlicher Mischung die Ziffern der Einwohnerzahl zweier Städte auf eine Schiefertafel, so findet er bald die Namen der betr. Städte heraus.

2. Die Experimente mit dem „Eisenbahn-Kursbuch".

Z. giebt die Entfernung einer Bahnlinie, nicht bloss in direkter Richtung, sondern auch auf den seltsamsten Umwegen und für jede einzelne dazwischenliegende Station an; dazu die Fahrpreise, die Art der Bahnzüge, der Bahnklassen, des Reisepublikums.

3. Von einer gegebenen Jahreszahl, unter Berücksichtigung der Schaltjahre, giebt Z. sehr rasch und exakt die Tage, Stunden, Minuten und Sekunden an.

4. Er zieht 7stellige Quadratwurzeln jedweder Zahl aus und umgekehrt; ferner die Kubikwurzel einer 9stelligen Zahl, endlich die fünfte Wurzel einer 10stelligen Zahl.

5. Er spricht aus dem Kopfe eine Zusammenstellung von 256 Zahlen ununterbrochen schnell vor- und etwas langsamer rückwärts aus.

Nach der Vorstellung zeigt er keinerlei Ermüdung.

Von Z.'s Körperbeschaffenheit sei nur bemerkt, dass er 1,72 m gross, etwas korpulent ist, braune kleine Augen, schwarzes Haar, eine stark gewölbte Stirn mit hervorragenden Augenbrauenbogen, einen mesokephalen Schädel hat, dass er mit der Zunge etwas anstösst[1] und leichte Gesichtszuckungen hat, — übrigens aber gesund ist.

In psychischer Beziehung leistet Z., ausser auf dem Gebiete seiner Zahlenkünste, nichts Besonderes, wie aus den an ihm vorgenommenen Prüfungen (test's) hervorgeht.

1. Bei Schätzung des Raumes und der Zeit (am Chronometer) beging Z. enorme Fehler, die er jedoch, auch bei verbundenen Augen, verbesserte, wenn er seine Rechnungsmethode unter Vorstellung eines Zahlenbildes oder unter Mitwirkung von leisen Finger- und Kopfbewegungen anwendete.

2. Gesichtswahrnehmung — im Dunkelraum unter elektrischer Funkenbeleuchtung — geschah für Zahlen, weniger für Buchstaben, auf-

---

[1] Als 3jähriges Kind war Z. aus den Armen seiner Amme auf das Strassenpflaster mit dem Hinterkopfe aufgeschlagen und hatte eine starke Wunde davongetragen. Die nächste Folge davon soll eine langdauernde Betäubung und der Umstand gewesen sein, dass er 40 Tage lang die Zunge zwischen den Zähnen vorgestreckt hielt, — und soll sich von daher die Sprachstörung herschreiben.

fälligst prompt. Er stellt sie sich vor, als wären sie mit Kreide auf eine Schiefertafel geschrieben. Gleichwohl verbindet Z. damit nichts von dem sog. „Farbengehör“.

Sein Farbengedächtniss ist indes sehr gut. Er findet die (HOLMGREEN'schen) Wollmusterproben nach ihren Schattirungen in wenigen Sekunden bis 3 Minuten genau heraus. Vorzüglich ist auch die Befähigung seines Auges für die Schätzung komplizirter Bewegungen, indem er Buchstaben und besonders Zahlen, während sie in 4 m Entfernung gezeichnet wurden, gewissermaassen augenblicklich errieth und zwar ganze Wörter und Zahlenreihen, wo die sonstigen Anwesenden nur die einzelnen Lettern erriethen. — Zum Aussprechen der Zahlen von 1—50 brauchte Z. nur 13 Sekunden ($^{26}/_{100}$ Sekunde für jede Zahl), während ein schnellsprechender junger Mann 14 Sekunden brauchte. Sein Auffassungsgedächtniss für gesprochene Worte und Zahlen ist geringer als wenn er selbst sie aufschrieb. Zum Erlernen von 25 Zahlen brauchte er 6 Minuten und 45 Sekunden. 10 verschiedenfarbige Zahlen kosteten ihm 2″ 6‴ Zeit; 10 verschiedenfarbige Kreuze 2′. 10 Silben nur 25″; 2 Verse, bestehend aus 52 Worten 5′ und 27″. — Letzteres deshalb schneller, weil er bei der Rezitation der Worte ehrenhalber weniger exakt zu sein glaubt, als bei der von Zahlen, die ihm Geschäftssache ist.

Aus den Versuchen der Wiedergabe geometrischer Figuren aus dem Gedächtniss nach Betrachtung jener während 5 Sekunden geht hervor, dass Z.'s organisches Bewegungsgedächtniss sicherer ist, als das seines Auges für Formen.

Aufmerksamkeit. Die Aufgabe, aus 52 geschriebenen Worten mit 54 I-lauten die letztern auszustreichen, löste Z. in 1′ 1″ ohne zu irren; ebenso die, aus 300 Zahlen alle 1 und 5 — in Summa 104 — binnen 1′ 17″ (also 3 in je 2″); desgleichen die Aufgabe, unter 30 Linien, die 1 mm voneinander entfernt waren, eine bestimmte Linie (30 cm lang, 1 mm dick) aufzusuchen. Bei Wiederholung des Versuchs erlahmte seine Aufmerksamkeit. — Bei Lösung der Aufgabe, in kürzester Frist bekannte Worte (italienische Städtenamen) zu errathen, deren Laute willkürlich durcheinander gemischt wurden, brauchte Z. mehr Zeit als die Kontrollpersonen, beging aber weniger Irrthümer. — Bei Aufzählung der Primzahlen von 1—501 irrte Z. 3 mal (bei den Zahlen 177, 329, 497). Für die ganze Operation brauchte er 26′ 31″ (von 1—180: 2′ 39″; von 181—370: 11′ 56″; von 371—501: 12′ 36″). — Bei der Aufgabe, binnen 5 Sekunden anzugeben, aus wievielen Lauten ihm (55) vorgesprochene Worte von 5—15 Lauten bestehen, irrte Z. 10 mal, die Kontrollpersonen 29 mal, resp. 36 mal.

Psychometrische Versuche, die Reaktionsfähigkeit der Gehörs-, Gesichts-, Tastempfindungsreize am HIPP'schen Chronoskop betreffend, ergaben bei Z. normales Verhalten für Gehör- und Tastempfindung, indem die bezüglichen Reaktionen den Charakter psychischer Reflexe trugen, während beim Sehen ganz besonders die bewusste Aufmerksamkeit mitspielt.

Ideenbildung und Ideenverbindung. — Es wurde Z. die Aufgabe gestellt, in Zeit von höchstens 10 Minuten die grösstmögliche Zahl von Reimen für gewisse Wortendungen zu finden. Er fand in (der 1. Min.

19 Reime) den ersten 5 Min. **45**, in den andern 5 Min. **20** Reime, wobei viel Banales und sinnloses Zeug mit unterlief, besonders gegen Ende der Sitzung; ganz natürlich bei einem Menschen, der einen geringen Sprachschatz besitzt: immerhin aber für die Kraft seiner Aufmerksamkeit spricht. Andere (43) Personen ergaben im Mittel nur 31 Reime. — In einem andern Versuche wurden Z. 50 Worte theils schriftlich, theils mündlich mit der Aufforderung vorgehalten, zu sagen, was oder welches Bild ihm dabei einfalle. — Seine Antworten bezogen sich vorzugsweise auf bildliche Dinge; alles Abstrakte lag ihm fern; Apathie allem gegenüber, was nicht in seinen Kram passt, auch in geschlechtlicher Beziehung. — Aus seiner Handschrift will eine schriftverständige Dame geringe Bildung, Gefühlsmangel, monotonen Charakter u. a. m. herausgelesen haben. — Seine Poesien und Prosa sind von geringem Werth. —

Alles in Allem genommen gehört Z. zu derjenigen Menschenklasse, die frühzeitig ein einseitiges Talent in sich wahrnehmen und auf Kosten ihrer sonstigen psychischen Eigenschaften, Intelligenz u. s. w. ausbilden, namentlich wenn ein materielles Interesse zu dem innern frühzeitigen Drang hinzutritt.

Wunderbar ist ein solches hypertrophisches Gedächtniss nur dann, wenn es, wie bei Gauss und Ampère mit andern hervorragenden Geistesgaben verbunden ist; finden wir es doch auch bei Schwachsinnigen, ja bei völlig Blödsinnigen hier und da, namentlich da, wo es wie bei Z. auf Schärfe des Gesichts, weniger bei solchen Leuten, wo es auf Schärfe des Gehörs, wie bei Inaudi, beruht, der 25 ihm vorgesagte Zahlen auf einmal auffasste und — in der Erinnerung behielt, was bei Zaneboni nicht der Fall ist.

Da das Gedächtniss überhaupt nicht in einer einfachen Imprägnirung, sondern in Verarbeitung der zur Hirnzelle gelangenden Eindrücke besteht, wodurch eine Veränderung in der Kraftentwickelung der letzteren stattfindet, so dient zur Erklärung des hypertrophischen Gedächtnisses für Zahlen die Voraussetzung, dafs sich in Folge von Uebung ein Centrum für Zahlen im Gehirn bildet und der Mensch, der sich dieser besonderen Kraftanlage erfreut, eine Leidenschaft dafür gewinnt, wie es für Musik und andere Dinge der Fall ist, wobei die andern Anlagen überwuchert werden.

In einem Anhange **Sui calcolatori mentali** giebt Linaker geschichtliche Bemerkungen „über Kopfrechner“ meist italienischer Herkunft, wodurch die von Guiccardini und Ferrari aus ihren Beobachtungen an Zaneboni gezogenen Schlüsse im Wesentlichen bestätigt werden. — Schon im Jahre 1664 trat in Florenz ein gewisser Matteo le Coq, alias Galli, auf, der, ohne lesen und schreiben zu können, als 8jähriges Kind die schwierigsten arithmetischen Aufgaben sofort löste, Quadrat- und Kubikwurzeln auszog u. dgl. m. — Philippo Mangani aus Fiesole, wie Matteo der Sohn sehr armer Eltern, wurde später ein berühmter Mathematiker, starb frühzeitig im Jahre 1724. Vincenzo Succaro, geb. 1822 in Afalci (Sizilien), der Sohn eines vagabundirenden Flötenspielers, gab, 6 Jahre alt, eine Vorstellung, worauf er eine goldene Medaille, — in Palermo eine gute Erziehung erhielt,

später in Garibaldi's Schar zum Hauptmann befördert wurde und in das stehende Heer eintrat. Er erwarb und erhielt sich die Achtung seiner Kameraden durch vornehme Gesinnung; seine Intelligenz entwickelte sich indes nur in mässigem Grade. Er starb früh.

Bald darauf trat Vito Pugliese, der 5jährige Sohn eines armen sizilischen Handelsmannes auf, der das Kind durch Italien und Deutschland führte, nachdem er ihm den ersten Elementarunterricht hatte geben lassen. — Man wollte einen Geometer aus ihm machen, aber er sah immer nur Quantitäten, wo er Formen sehen sollte. Er sprach über Architektur, liebte die Musik und Dichtkunst. Man erwartete in Rom und Venedig von seiner Ausbildung einen zweiten Laplace, Monge, Cuvier, — aber die Geschichte schweigt von ihm.

Auch Mangiamele, der Sohn eines sizilischen Bauern, zeichnete sich schon als Hirtenknabe durch seinen Zahlensinn aus, machte als Kopfrechner Reisen, wurde von Arago geprüft — und vergessen. Ein Bruder und eine Schwester desselben waren gleichfalls ausgezeichnete Rechner. — Pierini, geboren 1878, aus einer Arbeiterfamilie, lernte spät sprechen und gehen, litt an vielen Kinderkrankheiten, hütete die Schafe und lernte dabei zählen, worauf sein Kopfrechnentalent sich so ausserordentlich entwickelte, dass er ein Gewerbe daraus machte, in Italien umherreiste und als man ihn in Florenz festhalten wollte, um ihn unterrichten zu lassen, davon ging.

Fraenkel (Dessau).

N. Vaschide. **Sur la localisation des souvenirs. — La localisation dans les expériences sur la mémoire immédiate des mots.** *L'année psychol.* III. S. 199—224. 1897.

Dieser Artikel beschäftigt sich mit den psychischen Grundlagen der zeitlichen Lokalisation der Gegenstände unserer Erinnerungen. Er giebt zunächst einen allerdings nur sehr summarischen Ueberblick über das in dieser Sache bereits Geleistete. Dabei kommen vornehmlich Taine und Ribot zur Sprache, während Reid, Locke, Hamilton, dann Bain, Sully, ferner Wundt, Kraepelin u. a. nur ganz kurz erwähnt werden. Verf. findet, dass diese alle „plutôt des études littéraires que vraiment scientifiques, expérimentales" gegeben haben. Eine solche experimentelle Behandlung der Frage hat nun er versucht. Eine Reihe von zumeist acht zweisilbigen Wörtern wurde der Versuchsperson angegeben, und nachdem diese sie, soweit sie ihr im Gedächtniss geblieben waren, wiederholt hatte, von ihr unter Nennung eines beliebigen Wortes der Reihe verlangt, zunächst die Stelle dieses Wortes in der ursprünglichen Reihe anzugeben, und dann mit möglichster Genauigkeit die psychischen Vorgänge und die Gründe, aus denen heraus sie gerade diese Lokalisation vorgenommen hatte, zu schildern. Aus den so erhaltenen Angaben liessen sich sieben verschiedene Arten von Lokalisationsvorgängen erkennen: 1. Unmittelbare, direkte Lokalisation. 2. Lokalisation durch Assoziation. 3. Mittelbare Lokalisation ohne Assoziation. 4. Lokalisation vermittelst Erinnerung an ein Gefühl. 5. Lokalisation aus verschiedenen (mittelbaren, aber nur schwer näher zu bezeichnenden) Erinnerungen. 6. Lokalisation aus Ueberlegungen, 7. Unerklärte und unbewusste Lokalisationen. — Verf. fasst die Ergebnisse seiner experimentellen Untersuchung in folgende drei Punkte zusammen:

1. Der Vorgang der Lokalisation ist nicht immer von ein- und derselben Art; es giebt deren mehrere, von Natur sehr verschieden geartete.
2. Diese verschiedenartigen Lokalisations-Vorgänge beruhen nicht alle auf dem Gedächtniss, sondern einige von ihnen auf logischer Ueberlegung; sehr häufig giebt die Ueberlegung die Richtung und Kontrolle der Gedächtniss-Leistung ab.
3. Die Lokalisation macht sich nicht, wie man gemeint hat, immer mit Hilfe der Assoziation, das heisst durch Beziehung auf irgendwelche Anhaltspunkte; es giebt auch unmittelbare, direkte Lokalisationen.

Witasek (Graz).

Th. Ribot. **L'abstraction des émotions**. *L'année psychol.* III. S. 1—9. 1897.

Der Verfasser liefert in dieser Arbeit einen weiteren Beitrag zur Gefühlspsychologie, der sich an den letzten (La mémoire affective, Rev. phil. 1894, Psychologie des sentiments, partie I, Ch. XI) systematisch anschliesst und das Gemüthsleben von einer völlig neuen Seite beleuchtet. Hatte er nämlich damals die Reproduktion von Gefühlen behandelt, so ist es diesmal die Abstraktion an Gefühlen, auf die er aufmerksam machen will.

Abstraktion hat man bisher lediglich auf dem Gebiete intellektuellen Lebens zu betrachten Gelegenheit genommen. Man versteht dort darunter in der Hauptsache eine Thätigkeit, die zunächst an dem durch die Sinne Gebotenen angreift, und bewirkt, dass daran einzelne Merkmale oder Merkmal-Komplexe mehr hervor-, andere in den Hintergrund treten. Kommt eine analoge Thätigkeit auch auf dem emotionalen Gebiet des Seelenlebens vor, derart, dass sie nicht etwa an den Vorstellungen der Gefühle, sondern an diesen selbst angreift? A priori wäre das sehr wohl möglich, denn Abstraktion könne sich überall bethätigen, wo es Komplexe giebt; die Frage sei aber, ob dies thatsächlich der Fall ist. Verf. meint, es aus der Empirie heraus bejahen zu müssen. Er bringt zwei Gruppen von Belegen dafür: aus dem täglichen Leben und aus dem künstlerischen Schaffen. Die Beweiskraft der ersteren mag individueller Natur sein. Der Gefühlsniederschlag, der allgemeine Gefühlseindruck, den z. B. ein Land bei seiner Bereisung, der Besuch eines Klosters zurücklässt, sollen hierher gehören. Die Begriffe „milieu moral", „atmosphère morale" entsprächen solchen Gefühlszuständen. — Die Belege der zweiten Gruppe findet Verf. vornehmlich in den Werken und dem künstlerischen Schaffen der modernen literarischen Symbolisten. Was diese ausdrücken wollen, sind nicht Ideen, sondern, wie ihre Theoretiker lehren und ihre Erzeugnisse bekunden, Gefühle, aber Gefühle, die sich nicht an Bestimmtes knüpfen, sondern sozusagen objektlos sind, bloss eine innere Stimmung (disposition intérieure), eine abstrakte Freude, Liebe, Trauer etc. abgeben. Daher auch das Vage, Unbestimmte der Poesie der Symbolisten. Daher auch die verschwommenen Ideen, die verwischten Wortbedeutungen, die den Sinn kaum errathen lassen und die Vorliebe für neue oder veraltete Worte. — Die psychologische Natur dieser Gefühls-Abstraktion ist die der ersten Stufe des

Abstrahirens auf rein intellektuellem Gebiet; Ein beinahe passives Zusammenfliessen der augenfälligen Aehnlichkeiten des Konkreten.

Witasek (Graz).

M. L. Patrizi. **Passioni criminali d'estetica e di scienza.** *Vita italiana.* 1. Aug. 1897. 46 S.

Die vorliegende Abhandlung ist der Abdruck eines Vortrags, den der Verf. unlängst in Turin gehalten. Er theilt seinen Stoff in zwei Theile und behandelt im 1. das ästhetische, im 2. das wissenschaftliche Verbrechen.

Der Verf. bekämpft im 1. Theile namentlich die neuen Formen der Immoralität, welche sich im Anschluss an Fr. Nietzsche in gewissen artistischen Strömungen der modernen Gesellschaft Italiens bemerkbar machen und welche, indem sie die übrigen Formen des affektiven Lebens unberücksichtigt lassen, den Schwerpunkt auf das reine ästhetische Gefühl legen.

Indem P. sodann eine Klassifikation der ästhetischen Verbrechen zu gewinnen sucht, verlegt er in eine erste Kategorie diejenigen Thatsachen, welche sich durch die Sucht nach einem artistisch-physiologischen Gefallen kund geben, und durch welche die allgemeinen Gesetze der Ethik verletzt werden. In diesen Fällen ist die Schuld nur gegen die Ethik, nicht gegen die Aesthetik gerichtet, das Schönheitsbedürfniss erscheint krankhaft übertrieben, ist aber nicht pervers. — Die zweite Kategorie des Verf, umfasst diejenigen Fälle, in denen die Perversion zugleich eine ethische und ästhetische ist. Das Verbrechen ist hier nicht mehr das Mittel, um zum Gefallen am Aesthetischen zu gelangen, sondern es ist für sich selbst zum Gegenstand des Genusses erhoben worden. Der Verf. hat hier wohl hauptsächlich Paul Verlaine und seine Schule, sowie Gabriel D'Annunzio und seine Anhänger u. a. vor Augen. P. weist auf die Schäden hin, die sowohl aus solchen Kunstprodukten selbst, wie durch ihre Bewunderer für die Gesellschaft erwachsen können. Ein Gegenmittel erblickt der Verf. in der Rückkehr der Kunst „all ufficio civile". Der einseitigen, disharmonischen psychischen Entwickelung gegenüber fordert er die gleichmässige Ausbildung aller Seiten des emotionellen Lebens.

Im 2. Theile der Abhandlung bespricht der Verf. die Verbrechen, zu denen die eine wissenschaftliche Arbeit begleitenden Gefühle führen können. Aus der Alleinherrschaft des wissenschaftlichen Eifers und der ausschliesslichen Befriedigung des Bedürfnisses nach wissenschaftlicher Erkenntniss erklären sich nach P. die Verbrechen, wegen welcher Vesalius und Fallopia angeklagt wurden, sowie die Schuld, in die gewisse moderne fanatische Analytiker verfielen (Burget's Held Robert Greslou, der Prozess Chambidge). Dass, wie einige gemeint haben, die Religion im Stande sei, die Auswüchse einer einseitig wissenschaftlichen Zwecken dienenden Entwickelung und die daraus entstehende psychische Deformation zu beseitigen, verneint der Verf.; er verlangt die harmonische Ausbildung des gesammten Menschen und führt aus, dass neben der Entwickelung der intellektuellen Fähigkeiten auch die des Gefühls und des Willens gleichzeitig erstrebt werden müsse.

F. Kiesow (Turin).

---

cont. t-p + Ind. Band 16

Ausgegeben am 5. April 1898.

Bd. XVI. *Heft 5 6.*

Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und Arthur König.



Leipzig, 1898.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mar
Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Inhalt.

Abhandlungen.

Besprechungen.

Litteraturbericht.

Adresse der Redaction:

Professor Dr. Herm. Ebbinghaus: Breslau, Kaiser-Wilhelmstr. 84;
Professor Dr. Arthur König: Berlin N.W. Flemmingstr. 1.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu erreichen, wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an einen der Redakteure direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung Johann Ambrosius Barth in Leipzig ergebenst ersucht.

Die Optik der alten Griechen.

Von

J. Hirschberg.

(Mit 3 Fig.)

Was die alten Griechen auf dem Gebiet der physikalischen und physiologischen Optik gewusst und gekonnt haben, vermögen wir nicht aus gelegentlichen Aeusserungen ihrer Philosophen, Dichter, Geschichtschreiber, sondern nur aus ihren Schriften über Optik zu erfahren. Leider hat uns der Zahn der Zeit von den letzteren nur wenig übrig gelassen, aber auch dieses ist bisher noch nicht genügend verwerthet worden.

Wir besitzen gute Darstellungen der altgriechischen Optik. Aber in einigen, wie bei A. Hirsch[1], werden nur die Meinungen der Philosophen[2] erörtert, hingegen der Inhalt der optischen Schriften gar nicht erwähnt, abgesehen von den physiologischen des Galen. Doch wer wird die Optik des 18. Jahrhunderts bei Goethe und nicht eher bei Newton studiren?

Andere, wie Poggendorff[3] und S. Günther[4], mussten, bei

[1] Gesch. der Augenheilk., 1877, § 7 u. § 20.

[2] Wer sich für die griechischen Texte interessirt, findet eine Zusammenstellung derselben in Schneider, Eclogae physicae, Jena u. Leipzig, 1801, S. 329 ff.

[3] Gesch. d. Physik, 1879, S. 18–30.

[4] Abriss d. Gesch. d. Math. u. Naturwiss. i. Alterthum, im Handwörterb. d. Alterthumswiss. V, 1, 1894, S. 268—271. — Die Abhandl. von H. Magnus, Die Kenntniss der Sehstörungen bei den Griechen u. Römern (*Arch. f. O.* 23, 3, S. 24 ff.) erwähnt nur gelegentlich die optischen Schriftsteller der Alten, aber stets gründlich und kritisch.

der ihnen auferlegten Kürze der Darstellung, darauf verzichten, uns eine ausführliche Erörterung der optischen Schriften zu liefern. Diejenigen endlich, welche dies konnten und wollten, J. Priestley [1] im vorigen und Wilde [2] vor der Mitte unsres Jahrhunderts, hatten nur unkritische Ausgaben der alten Optiker zu ihrer Verfügung, während der wichtigste, Ptolemaeus, dem ersteren gar nicht, dem letzteren nur in einem ganz unvollkommenen Auszug vorlag.

Heutzutage besitzen wir neue, kritische Ausgaben von allen vier hauptsächlichsten griechischen Schriftstellern über Optik, die auf unsere Tage gekommen sind, von Euklid, Heron, Ptolemaeus, Damianus; wenn gleich Heron und Ptolemaeus nur in mittelalterlich-lateinischen Uebersetzungen, der letzte und wichtigste noch dazu verstümmelt uns überliefert ist. Da lohnt es sich doch schon, an der Hand der Quellen eine neue Darstellung der Optik der Griechen zu versuchen.

Ueber die Meinungen der altgriechischen Philosophen sollen wenige Worte genügen, zumal sie vielfach nicht aus ihren eignen Schriften, sondern aus denjenigen andrer Schriftsteller, wie des Aristoteles, oder späterer Sammler, wie Plutarch und Diogenes Laertius, geschöpft sind.

Nach Epikur erfolgt das Sehen durch Ausströmen des Lichts aus den Augen. Es ist das die sogenannte Fühlfadentheorie. Demokrit nahm an, dass vom Gegenstand ähnliche, farbige Bilder sich ablösen und zum Auge gelangen. Empedokles und Plato lassen die Strahlen des Gegenstandes und des Auges einander begegnen. (Synaugie). Das vernünftigste war noch die Anschauung des Aristoteles: das Licht ist eine Bewegung, die von dem leuchtenden Körper ausgeht und durch durchsichtige Mittel hindurch der durchsichtigen Augenfeuchtigkeit sich mittheilt, wodurch die Wahrnehmung des leuchtenden Körpers erfolgt.

---

[1] The history and present state of discoveries, relating to vision, light and colours. London 1777. Das erste Werk dieses Inhalts und darum sehr wichtig, trotz zahlreicher Ungenauigkeiten und Unrichtigkeiten, die von dem deutschen Uebersetzer zum grossen Theil berichtigt sind. (Gesch. d. Optik, v. J. Pr., übersetzt von Simon Klügel, Leipzig 1776.)

[2] Gesch. d. Optik von Dr. Emil Wilde, Prof. d. Math. u. Physik am Berlinischen Gymn. z. grauen Kloster, Berlin 1838—1843. II Bände. Bei weitem das beste Werk.

Aber grade diese Theorie hat bis zum Wiedererwachen der Wissenschaften weder bei Aerzten noch bei Optikern irgendwelchen Einfluss erlangt.

Somit wollen wir sogleich dem Inhalt der optischen Schriften aus der Zeit der alten Griechen näher treten und versuchen, daraus gewissermaassen ein photographisches Bild von ihren Kenntnissen auf diesem Gebiet uns zu verschaffen.

1. Euclidis Opera omnia ed. J. L. Heiberg et H. Menge. Vol. VII. Euclidis Optica, Opticorum recensio Theonis, Catoptrica, cum scholiis antiquis ed. J. L. Heiberg, Prof. Dr. phil. Lipsiae, in Aed. B. G. Teubneri. MDCCCXCV.

Eine werthvolle Gabe für den Liebhaber der Geschichte. Ist es nicht rührend, das erste, noch jugendliche Stammeln derjenigen Wissenschaft zu hören, deren vollkommnere Ausbildung uns mit dem Augenspiegel, dem Vergrösserungsglas, dem Fernrohr beschenkt hat?

Als ich meine ersten Studien machte, galt es für ziemlich ausgemacht, dass die unter dem Namen des Euklides uns überlieferten *'Οπτικά* und *Κατοπτρικά* so unvollkommen und nachlässig geschrieben seien, dass sie unmöglich für echte Schriften des berühmten Vaters der Geometrie[1] gehalten werden könnten. Diese Ansicht hat auch der Verfasser der ersten Geschichte der Optik[2], Joseph Priestley, nachdrücklich vertreten. Aber, obwohl damals das eigentliche Werk des Euklides uns unbekannt war, und nur die Ausgabe des Theon gedruckt vorlag; waren doch andere, der Optik und des Griechischen mehr kundige Männer für die Echtheit mit Wärme eingetreten: so schon der

---

[1] Er lebte um 300 v. Chr. zu Alexandria in Aegypten am Hofe des Ptolemaeus Lagi. Nach unsren heutigen Begriffen wird der Grieche von den Barbaren (Aegyptern) viel gelernt haben, ehe er es unternehmen konnte, die Welt mit den Anfangsgründen der Geometrie zu beschenken und die Grundsteine zu einer neuen Wissenschaft, der Optik, zu legen. Uebrigens sollen schon vor ihm Schriften über Optik verfasst worden sein, z. B. eine Aktinographia von Demokritos (geb. 460 v. Chr.); doch ist uns gar nichts davon erhalten.

[2] Deutsch von G. S. Klügel. Leipzig 1777. S. 7. — Aehnlich Poggendorff (Gesch. d. Physik S. 23) und die neueren Encyclopädien.

berühmte J. Kepler [1], so unser gelehrter Landmann E. Wilde, Verfasser der zweiten Geschichte der Optik.[2]

Heutzutage besitzen wir nun auch die echte Schrift des Euklid über Optik, welche J. L. Heiberg aus Kopenhagen zuerst aus einer Wiener Handschrift 1882 herausgegeben und in dem Bande, der hier besprochen wird, wieder abgedruckt hat; zusammen mit der von Theon (gegen Ende des 4. Jahrh. n. Chr., zu Alexandrien) besorgten Ausgabe desselben Werkes, die seit dem Wiedererwachen der Wissenschaften allein bekannt gewesen; und mit einer lateinischen Uebersetzung des erstgenannten Textes aus dem Mittelalter, des letztgenannten aus der Renaissance-Zeit; endlich mit der Katoptrik, die nach Heiberg wegen sachlicher Irrthümer und wegen der Sprache, dem Theon zuzuschreiben ist; und mit alten (griechischen) Scholien zu den genannten Schriften.

Der griechische Text ist verständlicher, als die lateinische Uebersetzung; einmal weil die griechische Sprache zu solchen Erörterungen geeigneter ist, sodann weil der Verfasser des Griechischen seine Sprache besser beherrschte.

Euklid beginnt mit Begriffserklärungen (*ὅροι*), die er als Erfahrungssätze hinstellt:

1. *Ὑποκείσθω τὰς ἀπὸ τοῦ ὄμματος ὄψεις κατ' εὐθείας γραμμὰς φέρεσθαι διάστημά τι ποιούσας ἀπ' ἀλλήλων.* [3]	Wir müssen annehmen, dass die vom Auge ausgehenden Sehstrahlen fortziehen in geraden Linien, die gewisse Zwischenräume zwischen sich lassen.
2. *Καὶ τὸ μὲν ὑπὸ τῶν ὄψεων περιεχόμενον σχῆμα εἶναι κῶνον τὴν κορυφὴν μὲν ἔχοντα πρὸς τῷ ὄμματι, τὴν δὲ βάσιν πρὸς τοῖς πέρασι τῶν ὁρωμένων.*	Die von den Sehstrahlen gebildete Figur ist ein Kegel, dessen Spitze am Auge liegt, die Grundfläche aber auf den Grenzen der sichtbaren Gegenstände.

[1] Euclidis Catoptrica *νοθεύειν* arguis, meo judicio perperam. (Epistol. ad J. Keplerum, von Hansch. Epist. CLII.)

[2] Gesch. d. Optik von Dr. E. Wilde, Prof. d. Math. u. Physik, I, Berlin 1838. Vgl. auch Christ, Geschichte der griechischen Literatur. München 1890, S. 719; Günther, G. d. Naturwiss. i. Alterthum. München 1894, S. 269.

[3] Ich kann nicht umhin, hier die Lesart der Theon'schen Bearbeitung

3. *Καὶ ὁρᾶσθαι μὲν ταῦτα, πρὸς ἃ ἂν αἱ ὄψεις προσπίπτωσιν, μὴ ὁρᾶσθαι δέ, πρὸς ἃ ἂν μὴ προσπίπτωσιν αἱ ὄψεις.*

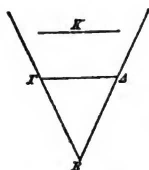
Wir sehen nur das, worauf Sehstrahlen fallen; wir sehen aber das nicht, worauf keine Sehstrahlen fallen.

Was unter höheren Sehstrahlen gesehen wird, erscheint höher; was unter tieferen, tiefer; was unter rechtseitigeren, mehr rechts; was unter linksseitigeren, mehr links. —

Wenn der Grieche annimmt, dass die einzelnen Sehstrahlen in dem kegelförmigen Bündel Zwischenräume zwischen sich lassen und nicht ununterbrochen (*οὐ συνεχεῖς*) den Raum des Kegels ausfüllen; so ist das derselbe Gedanke, als wenn wir heute sagen, das Netzhautbild ist musivisch und besteht aus einzelnen Punkten, die den lichtauffangenden Endorganen (Zapfen und Stäbchen) entsprechen: das musivisch zusammengesetzte Auge der Insekten würde allerdings noch eher den Gedanken des Griechen ausdrücken, da er von Lichtbrechung nichts versteht, als das dioptrisch gebaute Auge der Wirbelthiere. Nur wenn man dies erwägt, wird man verstehen, wie Euklid das Vorhandensein eines kleinsten Unterscheidungswinkels oder vielmehr eines Minimum visibile (eines physiologischen Netzhautpunktes nach Aubert) zu beweisen unternimmt. Es lautet nämlich der dritte Lehrsatz folgendermaassen:

Ἕκαστον τῶν ὁρωμένων ἔχει τι μῆκος ἀποστήματος, οὗ γενόμενον οὐκέτι ὁρᾶται.

Für jeden sichtbaren Gegenstand giebt es eine gewisse Entfernung vom Auge, in welcher er aufhört, sichtbar zu sein.



ἔστω γὰρ ὄμμα μὲν τὸ B, ὁρώμενον δὲ τὸ ΓΔ. φημὶ δή, ὅτι τὸ ΓΔ ἔν τινι ἀποστήματι γενόμενον οὐκέτι ὁραθήσεται.

B (Fig. 1) sei das Auge, *ΓΔ* der sichtbare Gegenstand. Ich behaupte nun, dass *ΓΔ* in einem bestimmten Abstande vom Auge nicht mehr sichtbar bleibt.

---

vorzuziehen, der ursprünglichen *διάστημα μεγεθῶν μεγάλων*, d. h. bis in unendliche Ferne, die Heiberg selber für verdorben hält (l. c. S. XXIX). Denn, dass die Sehstrahlen Zwischenräume zwischen sich lassen, wird in der dritten Erklärung nothwendig gefordert, muss also in der ersten

γεγενήσθω γὰρ τὸ ΓΔ ἐν τῷ μεταξὺ διαστήματι τῶν ὄψεων ἐφ' οὗ τὸ Κ. οὐκοῦν πρὸς τὸ Κ οὐδεμία τῶν ἀπὸ τοῦ Β ὄψεων προσπεσεῖται κ. τ. λ.	Man bringe *ΓΔ* in den Zwischenraum der [zwei benachbarten] Sehstrahlen, wo *K* liegt: dann wird kein von *B* ausfahrender Strahl auf *K* treffen u. s. w.

Hiermit in Uebereinstimmung erklärt Euklid, dass von zwei gleichen und gleichlaufenden Längen die nähere genauer erscheint, da sie unter mehr Sehstrahlen (*ὑπὸ πλειόνων ὄψεων*) oder unter mehr kleinsten Winkeln (*ὑπὸ πλειόνων γωνιῶν*) gesehen wird.

[Beiläufig sei erwähnt, dass in einer freien lateinischen Uebersetzung von Euklid's Optik (die Handschrift ist aus dem Jahre 1359 n. Chr.) folgendes steht: Sit igitur dbg. minimus angulus determinatus visui.]

Es sei hier gleich angeführt, dass die Messung des kleinsten Gesichtswinkels, den Euklid unzweifelhaft zuerst betrachtet hat, erst 2000 Jahre später (durch Hooke 1674 n. Chr.) ausgeführt wurde, als dies durch die Erfindung des Fernrohrs nothwendig geworden. (Vgl. m. Notiz, *Opth. Hosp. Reports*, 1877.)

In Uebereinstimmung mit Euklid's Vorstellungen von den getrennten Sehstrahlen steht auch der Satz, den er als ersten an die Spitze der Erörterung gestellt hat:

Kein sichtbarer Gegenstand wird gleichzeitig ganz gesehen. Es bleiben eben Lücken, auf welche Sehstrahlen nicht auffallen. Wir glauben aber das Ganze gleichzeitig zu sehen, da die Sehstrahlen rasch zur Seite bewegt werden.[1] Offenbar liegt diesem Satz die Ungenauigkeit des excentrischen Sehens und ihre Ausgleichung durch Seitwärtsbewegung der Blickachse zu Grunde.[2]

Das Weitere enthält solche Sätze, wie die folgenden:

Von gleichen Grössen erscheint diejenige grösser, die dem Auge näher ist. Gleiche Grössen, die vom Auge ungleich ent-

---

gesetzt sein. Ausserdem steht im ersten Lehrsatz des Euklid (S. 4) *ἐπεὶ ἐν διαστήματι φέρονται αἱ προσπίπτουσαι ὄψεις*, was nicht so angeführt werden konnte, wenn es nicht schon in den Erklärungen stände.

[1] Wilde's Uebersetzung, „wegen der Schnelligkeit, mit welcher die Lichtstrahlen sich bewegen", ist ungenau.

[2] Ptolemaeus, fast 500 Jahre später, bekämpft Euklid's Ansicht von den Zwischenräumen zwischen den Sehstrahlen und kommt der Wahrheit näher.

fernt sind, erscheinen nicht ihren Entfernungen proportional. Von Ebenen, die unter dem Auge liegen, erscheinen die ferneren Theile höher. Die Aufgabe, eine Höhe zu messen, wird in doppelter Weise gelöst: 1. mit Hilfe des Schattens, 2. mit Hilfe eines ebenen Spiegels. Es wird untersucht, wie viel das Auge von einer Kugel, einem Cylinder, einem Kegel überschaut; wie bei gleichförmiger Bewegung nähere und fernere Gegenstände sich gegeneinander verschieben, u. A. m.

Kurz, es werden die Hauptaufgaben der sogenannten Linear-Perspektive abgehandelt. Euklid's Buch enthält die Orthoptik, aber nichts von Katoptrik oder Dioptrik. Obwohl vom Fixationspunkt mehrfach die Rede ist, wird er nicht ausdrücklich erwähnt, auch die Grösse des Gesichtsfeldes nicht besprochen. Doch erläutert Theon die Lehre vom Fixirpunkt durch das Beispiel der am Boden liegenden Nadel und erwähnt auch (nach Euklid's Vorlesungen), dass gleichzeitig immer nur einige Buchstaben einer Seite erkannt werden, worauf im vorigen Jahrhundert Euler (in seinen Briefen an eine Prinzessin) wieder zurückgekommen ist.

An vielen Stellen ist der neugefundene Text wesentlich verständlicher. Man könnte sich wundern, dass diese griechischen Optiker nicht nachdrücklicher gegen die Annahmen der Philosophen über die vom Auge ausgehenden Sehstrahlen aufgetreten sind.

Nun, Euklid selber macht uns gar keine Bekenntnisse über seine philosophischen Glaubenssätze. Er behandelt die Sehstrahlen als geometrische Linien zwischen Pupille und Lichtpunkt. Die Richtung dieser geraden Linien (ob vom oder zum Auge) ist ihm und kann ihm für seine Konstruktionen gleichgiltig sein. Uebrigens wussten die griechischen Optiker ganz gut, dass von dem leuchtenden Körper Strahlen ins Auge dringen; sie meinten aber, dass zur Wahrnehmung noch eine Thätigkeit des Auges (oder des Gehirns) hinzukommen müsse. So heisst es in der erläuternden Vorlesung des Theon (S. 146): „*Ἐναργοῦς οὖν ὄντος τοῦ, ὅτι πᾶν φῶς κατ' εὐθεῖαν γραμμὴν φέρεται, καὶ πᾶσι προδήλου μεταβαίνειν εἰς τὴν ὄψιν ἠξίου* . . . Da es eine Thatsache ist, dass jedes Licht geradlinig sich ausbreitet, so stellte er es als Axiom auf, dass dasselbe in die Pupille eindringe, (und dass auch die aus dieser ergossenen Strahlen geradlinig und in Zwischenräumen sich ausbreiten).“

Wir werden ja sogleich sehen, dass, wenn wir die Seh-

strahlen der Griechen so wie unsere Projektionslinien behandeln, die griechische Konstruktion mit der unsrigen genügend übereinstimmt.

Allerdings sucht THEON zu beweisen, dass der Sehakt in einem Ausfluss von Sehstrahlen aus dem Auge bestehe, da dem letzteren ein solcher Hohlraum zur Aufnahme, wie ihn das Ohr besitze, abgehe.

Die der Optik des EUKLID angehängte Katoptrik entwickelt die Hauptsätze von der Zurückwerfung des Lichts, von dem Ort und der Stellung der Bilder ebener wie gekrümmter Spiegel. (Wir brauchen diese Sätze nicht auszuführen, da sie zeitlich nach PTOLEMAEUS, wohl von THEON, verfasst sind und wir ja sogleich in des ersteren Werk dieselben Sätze besprechen werden.[1] Dass in dieser Katoptrik der Verfasser dem Brennpunkt der Hohlspiegel nicht die richtige Lage gegeben, wird derjenige verzeihen, der berücksichtigt, wie selbst ein KEPLER hierin noch irrte; und anerkennt, wie schwer es war, die ersten Bausteine der Optik zu begründen.

2. Ptolemaei liber de speculis, das in einer lateinischen, aus dem griechischen Text, 1269 (wahrscheinlich von WILHELM VON MOERBECK) angefertigten Uebersetzung auf uns gekommen, 1518 zu Venedig gedruckt und durch V. ROSE's kritische Ausgabe (Anecdota graeca et graecolatina, II. 317 ff., 1870) uns erst bequem zugänglich gemacht ist, scheint nach der Ansicht von VENTURI, MARTIN, V. ROSE selber u. A. von dem Mechaniker HERON aus Alexandrien verfasst zu sein, der im 2. Jahrh. v. Chr. unter PTOLEMAEUS EVERGETES gelebt hat. Dem Charakter des Verfassers entsprechend, enthält es hauptsächlich einige Winke zur Anfertigung von Vervielfältigungs-, Neck- und sogenannten Zauber-Spiegeln; aber doch auch einen theoretisch wichtigen Satz, den schon das Alterthum dem HERON zugeschrieben[2], und den die Neuzeit[3] fruchtbringend für die Darstellung der Spiegelung und Brechung verwerthet hat.

[1] Ich möchte bemerken, dass WILDE in den Grundsätzen der Katoptrik *τοῦ τόπου καταληφθέντος* irrig übersetzt „vom Auge eingenommen wird"; es heisst, „wenn der Ort zugedeckt wird".

[2] DAMIAN's Optik § 14 (Ausgabe von R. SCHÖNE, Berlin 1897, S. 20).

[3] FERMAT (1601—1665) und HELMHOLTZ, Physiol. Optik, erste Aufl. S. 238, 1867, u. *Wissensch. Abh.* II, 147—182, Leipzig 1883.

Dieser Satz lautet (a. a. O. S. 320, Z. 20 ff.): quoniam autem et refractiones faciant in angulis equalibus in speculis planis et circularibus, per eadem demonstrabimus, celeritate enim incidentie et refractionis. necessarium est enim rursum per ipsas minimas rectas conari. dico igitur, quod omnium incidentium et refractorum in idem radiorum minimi sunt, qui secundum equales angulos in speculis planis et circularibus, si autem hoc, rationabiliter in angulis equalibus refringuntur.

Der Gedankengang des Verfassers ist der folgende: Alles, was mit grosser und ununterbrochener Geschwindigkeit sich fortbewegt, thut es in gerader Linie. So die Sehstrahlen. Wegen der Augenblicklichkeit des Einfalls und der Rückstrahlung müssen sie den kürzesten Weg wählen. Von allen auf dieselbe Fläche einfallenden und zurückgeworfenen Strahlen (zwischen Auge und Gegenstand) sind die kürzesten die, welche unter gleichen Winkeln zurückgeworfen werden.

3. Die Lichtbrechung ist in den echten Schriften des Euklides, welche wir besitzen, nicht abgehandelt; in den Vorbemerkungen zu der unechten Katoptrik findet sich zum Schluss ein weiter nicht erörtertes Einschiebsel: „Wenn ein Gegenstand in ein Gefäss geworfen und soweit abgerückt wird, bis man ihn nicht mehr sieht; so wird er bei derselben Entfernung, wenn Wasser eingegossen wird, sichtbar werden.“ Nun die Thatsache der Lichtbrechung konnte natürlich auch den älteren Griechen nicht verborgen bleiben. Aber ihre Erklärung gelang ihnen nicht. Vergeblich fragt Aristoteles, warum ein in Wasser getauchter Stab uns gebrochen erscheine. Darum darf man die Erwähnung des Brennglases bei Aristophanes[1] (444—388 v. Chr.) nicht als ein Zeichen von Kenntniss der Lichtbrechung auffassen. Denn die Griechen wussten nicht, dass diese Brennwirkung auf Lichtbrechung beruhe.

Die erste wissenschaftliche Erwähnung der Lichtbrechung finden wir bei dem Astronomen Cleomedes (im 1. Jahrh. n. Chr.), der hauptsächlich die Schriften des Posidonius (aus dem 1. Jahrh. v. Chr.) benutzte. Es heisst in des ersteren Werk, *κυκλικῆς θεωρίας μετεώρων βιβλία δύο,* welches uns heutzutage in

[1] Wolken V. 766 ff.

der trefflichen Ausgabe von Ziegler (Leipzig, Teubner 1891) vorliegt, II, c. 6, S. 224:

„Es könnte der von den Augen ausgehende Sehstrahl, auf dunstige und feuchte Luft treffend, herabgeknickt (*κατακλᾶσθαι*) werden und die Sonne treffen, wenn sie schon unter dem Horizont verborgen ist. Eine ähnliche Thatsache kann auch in unsrer Nähe beobachtet werden.“ — Und nun folgt der Versuch mit dem Ring im Gefäss, der erst durch Eingiessen von Wasser sichtbar gemacht wird.

Ich kann mich denen nicht anschliessen, welche hierin eine wissenschaftliche Behandlung der Lichtbrechung erblicken; oder gar irrthümlich den Fund des Ptolemaeus dem Cleomedes zuschreiben: möchte aber zwei Worte über die griechischen Kunstausdrücke beifügen.

Cleomedes gebraucht für die Zurückwerfung des Licht- oder Seh-Strahles das übliche Wort *ἀνάκλασις*, d. h. Empor-Knickung; und für die Brechung das Wort *κατάκλασις*, d. h. Herab-Knickung.[1] Später wurde für das letztere *διάκλασις*, d. h. Durch-Knickung, üblicher.[2]

4. Brauchbare Messungen über die Lichtbrechung hat zuerst Ptolemaeus[3] geliefert. Seit Kurzem besitzen wir sein lange als verloren betrauertes Werk[4], zwar nur in einer lateinischen Uebersetzung aus der arabischen, aber diesen Text doch in guter, kritischer Ausgabe: L'ottica di Claudio Tolemeo, da Eugenio

---

[1] Allerdings lesen wir schon in den Problemen des Aristoteles (Ausg. d. Berl. Akad. II, S. 901, 23): *ἢ ὅτι (φωνῆς) ἀνάκλασίς ἐστιν, ἀλλ' οὐ κατάκλασις*; Im Thesaurus ling. Graec. fehlt *κατάκλασις* nach Cleomedes und *διάκλασις* nach Damian.

[2] Vgl. Damian's Optik, Ausg. v. R. Schöne, S. 2: *ὅτι τὰ ὁρώμενα ἤτοι κατ' ἰθυφάνειαν* (in gradliniger Erscheinung) *ὁρᾶται ἢ κατὰ ἀνάκλασιν ἢ κατὰ διάκλασιν τῆς ὄψεως τῆς ἡμετέρας*. Auch wurde der *ἰθυφάνεια* die *ἀντιφάνεια* (Gegenschein) und die *διαφάνεια* (Durchschein) entgegengestellt. Die Biegsamkeit des Griechischen tritt klar zu Tage. Im Lateinischen wimmelt es von Ungenauigkeiten in der Sprache der Optik.

[3] Er lebte im 2. Jahrh. n. Chr. zu Alexandrien und verfasste auch eine Astronomie, die in der arabischen Uebersetzung (Almagest) auf uns gekommen ist.

[4] Die Geschichte der Trauer kann man bei Wilde I, 51 ff., die des freudigen Wiederfindens in der Vorrede der Ausgabe von Govi nachlesen.

Ammiraglio di Sicilia, scittore del Sec. XII, ridutta in latino [1], sovra la traduzione araba di un testo greco imperfetto, opere per la prima volta ... pubblicata da Gilberto Govi, Torino 1885. (169 Seiten, 98 Figuren).

Auch Ptolemaeus lässt das Sehen sich vollziehen durch Sehstrahlen, die vom Auge ausgehen und die Punkte des Gegenstandes treffen. Doch kannte er (mit Euklid und den anderen Optikern) auch die von den leuchtenden Körpern ausgehenden Strahlen und liess beide nach denselben Gesetzen zurückstrahlen und sich brechen.

Die Brechungswinkel, die er gemessen, sind nicht ganz genau, kommen aber der Wahrheit schon nahe.

A. Uebergang des Lichts aus Luft in Wasser.

Einfalls-winkel.	Brechungswinkel, von Ptolem. gemessen.	Brechungswinkel berechnet, $n = 1,3335$.
0°	0°	0°
10°	8°	7° 29′
20°	15° 30′	14° 51′
30°	22° 30′	22° 1′
40°	29°	28° 49′
50°	35°	35° 3′
60°	40° 30′	40° 30′
70°	45° 30′	44° 48′
80°	50°	47° 36′
(90°		48° 34′).

[1] Die Sprache ist schrecklich, schwer verständlich und wegen des arabischen Originals überaus schleppend. Das Lesen des Werks ist eine wirkliche Qual, trotz des merkwürdigen Inhalts.

B. Uebergang des Lichts aus Luft in Glas.

Einfalls-winkel.	Brechungswinkel, von PTOLEM. gemessen.	Brechungswinkel berechnet, $n = 1{,}5289$.
0°	0°	0°
10°	7°	6° 31′
20°	13° 30′	12° 56′
30°	19° 30′	19° 5′
40°	25°	24° 51′
50°	30°	30° 4′
60°	34° 30′	34° 30′
70°	38° 30′	37° 55′
80°	42°	40° 5′
(90°)		41° 48′

Im ersten Buch des Werkes, das nicht erhalten ist, war, wie im Anfange des zweiten erläutert wird, von der Aehnlichkeit und dem Unterschied zwischen dem Sehen und dem Licht die Rede, also wohl von der Theorie des Sehens, die uns leider verloren gegangen ist.

Im zweiten Buch heisst es, das Sehen erkennt den Körper, seine Grösse, Farbe, Gestalt, Lage, Ruhe oder Bewegung. Was gesehen wird, muss leuchtend sein und körperhaft (spissa). Tastgefühl und Sehen sind ähnlich, aber die Farbe dem letzteren eigenthümlich. Ein Gegenstand scheint uns an einem anderen Ort, wenn wir ihn mit einem Auge ansehen, als wenn mit beiden. Das Sehen mit zwei Augen dient dazu, dass wir besser fixiren, und dass unser Blick geordnet und begrenzt sei.[1]

Wenn wir einen Gegenstand a beachten und mit beiden Augen einen merklich näheren oder ferneren b fixiren; so erscheint a doppelt, und eines von den beiden Bildern ver-

[1] natura ideo posuit visum duplicem, ut magis aspiciamus, utque sit visus noster ordinatus et terminatus. Das erinnert sehr an die Horopter-Linie des AGUILONIUS (Optic. l. VI, Antwerpen 1613, S. 110): Haec visum finit ac terminat.

schwindet, wenn wir eines der beiden Augen verdecken: und zwar verschwindet das Bild auf der Seite des geschlossenen Auges, wenn wir einen näheren Punkt fixirten; dagegen das Bild auf der anderen Seite, wenn wir einen ferneren Punkt fixirten. Ein schwarzer und ein weisser Zylinder werden zum Versuch benutzt und die Erklärung ganz richtig gegeben.[1]

Wenn wir, parallel zur Basallinie,[2] gerade vor dem rechten Auge den weissen Zylinder senkrecht aufstellen und vor dem linken den schwarzen; so erscheint durch die gekreuzten Strahlen ein dritter Zylinder in der Mitte, dessen Farbe aus den beiden zusammengesetzt ist.[3]

Ueberhaupt wird ganz richtig angegeben, dass alle diejenigen Punkte beim Sehen mit zwei Augen einfach gesehen werden, zu denen von beiden Sehpyramiden symmetrisch, z. B. unter gleichen Winkeln nach rechts von den Achsen, belegene Sehstrahlen hinziehen. Hier (und nicht bei Galen) ist eine Andeutung von Joh. Müller's Lehre von den identischen Punkten gegeben.

Bei den Seitenbewegungen der beiden Augen können wir willkürlich bis zu einem gewissen Grade die Achse der einen Sehpyramide ablenken, bis sich beide auf dem fixirten Punkt treffen (d. h. Doppeltsehen vielfach vermeiden). Aber nach oben und unten drehen sich beide Achsen immer nur gemeinschaftlich. Die scheinbare Grösse des gesehenen Gegenstandes hängt ab vom Sehwinkel in der Spitze der Sehpyramide. Mit Schärfe wendet sich P. gegen die (oben in 1, nach Euklid, vorgetragene) Ansicht, dass die Sehstrahlen von einander getrennt seien, und darum kleine Gegenstände in einer gewissen Entfernung aufhörten sichtbar zu sein. Die Sehstrahlung ist zusammenhängend und nicht getrennt, sonst müsste der ferne Gegenstand durchlöchert erscheinen.

Von den Sinnestäuschungen sind erst solche zu erwähnen,

---

[1] Galen irrte in ähnlichen Versuchen.

[2] Das Wort gebraucht Ptolemaeus nicht, aber den Begriff: die Linie, welche die Spitzen der Sehpyramiden vereinigt. Pt. spricht von Sehpyramiden, nicht von Sehstrahlenkegeln.

[3] Diese Art der stereoskopischen Verschmelzung zweier Bilder ohne stereoskopischen Apparat ist in Helmholtz' Physiol. Optik (II. Aufl. S. 784) beschrieben. Aber dass Ptolemaeus schon derartige Versuche gemacht, scheint man bisher noch nicht beachtet zu haben.

die mehreren Sinnen gemeinsam sind und auf ein mehr oder minder oder auf einen Vergleich zwischen zwei Grössen sich beziehen.

Die Eigenfarbe des Mondes erkennen wir erst bei der Verfinsterung. Wird eine Scheibe mit verschiedenfarbigen Sektoren rasch gedreht, so erscheint uns nur eine Mischfarbe[1]; und ein Punkt auf der Scheibe, seitlich von der Achse, erscheint als Kreislinie. Ebenso erscheinen Sternschnuppen als Lichtlinien wegen der Schnelligkeit der Bewegung.

Täuschungen entstehen auch, nicht vom Sehakt, sondern vom Urtheil aus.

Entfernte Gegenstände, die sich bewegen, scheinen still zu stehen. Sehr ferne Gegenstände, am Himmel, scheinen, wenn wir uns bewegen, mit uns sich zu bewegen.

Von gleich schnell bewegten Körpern scheinen die näheren schneller sich zu bewegen.

Dann giebt es Täuschungen aus dem Sehakt selber, z. B. über die Farbe eines Gegenstandes, durch die Wirkung eines andren Gegenstandes. Haben wir lange auf eine leuchtende Farbe geblickt, und blicken dann auf einen andren Gegenstand; so scheint dieser etwas von der erst angeschauten Farbe zu besitzen, weil der Eindruck glänzender Farben lange im Sehorgan verharrt. Dies Nachbild rechnet P. zur coloratio praecedens.

Eben dazu rechnet er die Rothfärbung eines Gegenstandes, der durch einen dünnen, rothen Schleier hindurch betrachtet wird. Endlich die Färbung eines in einem gefärbten Spiegel betrachteten Gegenstandes.

Wenn die untergehende Sonne über leicht bewegtem Wasser steht, so erscheint darin ein langer Lichtstreif, und jedem Beobachter, von seinem verschiedenen Standpunkt aus, ein verschiedener.

Nach der Zurückwerfung und nach der Brechung erscheint uns der Gegenstand in der Richtung des letzten Strahles zum Auge hin belegen zu sein.

Ferner sollen ragende Inseln vom Meere aus niedriger erscheinen, weil die in das Meer fallenden Strahlen nach oben zurückgeworfen werden. Ich weiss nicht, ob hier vom Spiegel-

---

[1] Apparent enim omnes colores per totum trocum in eodem tempore quasi unus et quod sit similis coloris qui vere fieret ex commixtis coloribus.

bild der Insel die Rede ist, oder vielmehr von der scheinbaren Erhebung ferner Inseln über den Wasserspiegel[1]; denn über die Kugelgestalt der Erde und ihre Wirkung konnte ein PTOLEMAEUS doch einer Täuschung sich nicht hingeben.

Ebenso kann durch Zurückstrahlung derselbe Gegenstand an mehreren Orten erscheinen, wie bei den concaven oder den Winkel-Spiegeln. Das eingetauchte Ruder erscheint gebrochen, der eingetauchte Theil der brechenden Fläche angenähert.

Alle diese Täuschungen entstehen, wenn der Sehakt von den gewöhnlichen Bedingungen abweicht.

Ein beständiges Hin- und Herdrehen des Sehstrahls erzeugt eine Empfindung, als ob der gesehene Gegenstand gedreht würde; aber dies entsteht wahrscheinlich im Hauptorgan des Sehens (in principio visus), z. B. beim Schwindel, der zum Auge emporsteigt. Wenn die (ruhig gehaltene) Sehstrahlung schnell auf immer andere Gegenstände fällt, so scheint sie selber bewegt zu werden. So ist es bei bewegtem Wasser. Sie scheint bewegt zu werden, weil mit der Bewegung der Wasseroberfläche ihr immer wechselnde Orte angewiesen werden.[2]

Was die Täuschungen hinsichtlich der Lage anlangt, so scheinen die glänzenden Gegenstände näher zu sein, und umgekehrt. Sonne und Mond scheinen näher. Die Landschaftsmaler geben den entfernten Gegenständen unbestimmte Luftfarben (colores aëreos latentes).[3] Darum unterschätzen wir auf hohen Bergen die Entfernungen.[4]

Ebenso täuschen wir uns über die Grösse.

Von Dingen, die gleiche Winkel umspannen und gleich weit entfernt sind, erscheint uns dasjenige grösser, das mindere Farbe besitzt.

Es giebt auch eine ähnliche Täuschung über die Gestalt der Dinge, wenn man die Art ihrer Oberfläche nicht unmittelbar zu

---

[1] MÜLLER, Kosm. Physik, III. Aufl. S. 396. — Ich habe die Erscheinung recht häufig im Süden, z. B. im rothen Meer, beobachtet. Ursache ist Brechung des Lichts; Bedingung, dass unmittelbar über dem Wasser eine dichtere, kühlere Luftschicht steht. — Vielleicht ist hier der Text verdorben.

[2] Es ist der scheinbare Schwindel gemeint, den der auf einen Wasserfall oder Strudel Starrende empfindet.

[3] Luftperspektive, HELMHOLTZ, Physiol. Opt. II. Aufl. S. 774.

[4] HELMHOLTZ, ebendaselbst.

kennen vermag. Wegen der Art der aufliegenden Farben erscheinen die Oberflächen bald erhaben, bald ausgehöhlt. Der Maler legt helle Farbe auf den Theil, den er als hervorragend angesehen wissen will. Ein concaves Segel erscheint uns aus der Ferne convex, wenn die Mitte leuchtet, der Rand dunkler bleibt, weil so ein convexer Gegenstand erscheinen würde. Wenn wir ein Glas (-Prisma), das auf der einen ebenen Endfläche ausgravirt ist, von der andren, nicht bearbeiteten her betrachten; so erscheint uns diese Oberfläche nicht eben: sondern erhaben erscheint uns, was über der Aushöhlung der anderen Fläche liegt, und ausgehöhlt, was über der Erhabenheit liegt.[1]

Aehnliches ereignet sich bei Bewegungen. Dinge, die nicht schnell sich bewegen, aber schnell aus unserm Blick verschwinden, scheinen eine schnelle Bewegung zu besitzen, wie erlöschende Feuerfunken, und bewegte Dinge, die wir durch enge Löcher erblicken. Dinge, welche die ganze Sehpyramide in kurzer Zeit durchlaufen, scheinen uns eben schnell bewegt zu sein.

Und hinwiederum, wer vom verankerten Schiff auf die Ebene des ruhig aber rasch dahinströmenden Flusses blickt, glaubt, dass dieser still steht, und das Schiff sich rasch in entgegengesetzter Richtung bewege (ascendere), da er wegen der Gleichheit der Theile der Wasseroberfläche deren Bewegung nicht wahrnimmt. Visirt er aber von einem Schiffstheil auf das Land, so erkennt er, dass das Schiff still steht und das Wasser fliesst. Fahren wir in der Dunkelheit zu Schiff an der Küste entlang, so scheint es uns, dass die Bäume am Lande sich bewegen.

Im Spiegelbild ist rechts mit links vertauscht; wenn wir die rechte Hand bewegen, zeigt das Auge die gerade gegenüberliegende Hand des Bildes bewegt, die Vorstellung aber die linke des gespiegelten Bildes. Da die untere Luftschicht dicker ist, glauben wir einen Himmel zu sehen. Von einem tiefen Brunnen[2] aus erblicken wir die Sterne, da wir den erhellten Raum darum nicht sehen. Aber, wenn wir uns beim Tageslicht im Freien befinden, sehen wir die Sterne nicht, weil das Licht, das zwischen ihnen und dem Auge sich befindet, sie auslöscht.

---

[1] Aehnlich erscheint uns die ausgehöhlte Schrift des Petschafts erhaben, wenn wir ungewöhnlicherweise das umgekehrte Bild derselben mit Hülfe eines Convexglases entwerfen.

[2] Allerdings steht nur in tenebroso loco.

Das dritte Buch handelt von der Spiegelung.

Drei Grundgesetze werden angeführt:

1. Der gespiegelte Punkt erscheint in Richtung des Sehstrahls, der nach der Spiegelung zwischen Spiegel und Pupille liegt.[1] 2. Der gespiegelte Punkt erscheint in der von ihm auf die Spiegelfläche gefällten und verlängerten Lothlinie. 3. Der Strahl vom Lichtpunkt zum Spiegelpunkt und der vom Spiegelpunkt zur Pupille schliessen mit der Lothlinie am Spiegelpunkt gleiche Winkel ein.

I. a) In allen Spiegeln finden wir, dass, wenn wir auf der Oberfläche den Punkt markiren, wo (dem unverrückten Auge) der gespiegelte Gegenstand erscheint, und dann diesen Punkt bedecken, sofort der gespiegelte Gegenstand verschwunden ist. b) Wenn man an dem markirten Punkt des Spiegels einen dünnen, nicht zu langen Gegenstand senkrecht zur Spiegelfläche aufsetzt, so erscheinen Gegenstand und sein Spiegelbild auf derselben geraden Linie. Aus a und b zusammen folgt c): der gespiegelte Gegenstandspunkt erscheint in dem Punkt, wo der Sehstrahl zwischen Spiegel und Pupille einerseits und die Lothlinie vom Gegenstandspunkt auf die Spiegelfläche andrerseits einander schneiden.

Somit vermag ein Auge das andere zu erblicken, wenn jedes von beiden gleichzeitig denselben markirten Punkt des Spiegels fixirt.[2] Der einfallende und der gespiegelte Strahl können ihre Rolle tauschen.[3] Hieraus folgt auch mit Nothwendigkeit, dass die Rückstrahlung unter gleichen Winkeln geschieht.

Das bisherige und, dass einfallender, zurückgeworfener Strahl und Einfallsloth in derselben Ebene liegen, wird mittelst eines in Grade getheilten Kreisquadranten und eines Diopters für den ebenen, den erhabenen und ausgehöhlten Kugelspiegel durch Versuch erwiesen und auch theoretisch erläutert.

Ehe aber die schwierige Aufgabe der von Kugelspiegeln entworfenene Bilder in Angriff genommen wird, muss noch, was

---

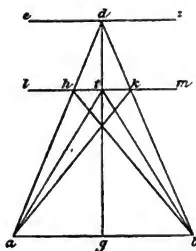
[1] P. hat eine leicht abgeänderte Fassung, wegen der Ausfluss-Theorie.

[2] Man sieht dann zweiäugig ein Cyklopen-Auge über der Nasenwurzel, und daneben noch einäugig sein rechtes Auge mit dem rechten und sein linkes mit dem linken.

[3] Gelahrter ausgedrückt, sie sind reciprok. Radii visus refracti (geknickt) sunt ad invicem.

im 2. Buch ausgelassen ward, der scheinbare Ort des mit beiden Augen betrachteten Gegenstandes allgemein erörtert werden.[1]

Wenn *a* und *b* (Figur 2) die Spitzen der beiden Sehstrahl-pyramiden sind, so wird der Schnittpunkt *d* der beiden Pyramiden-Achsen einfach gesehen und an seinem Ort, und ebenso jeder Punkt der (kleinen) Geraden *e d z*. Aber von der Geraden *h t k* wird *t* doppelt gesehen, von dem in *b* befindlichen Auge (in der Richtung) nach *h* verschoben, von dem in *a* befindlichen Auge (in der Richtung) nach *k* verschoben.



Figur 2.

Zwei Punkte, welche durch symmetrische Strahlen der beiden Augen gesehen werden, erscheinen in einem Punkte. Ein Punkt, der nicht durch symmetrische Strahlen beider Augen gesehen wird, erscheint an zwei Orten. Ein Gegenstand in *d* erscheint uns in der Richtung *gd*, das ist die gemeinschaftliche Achse zwischen den beiden Pyramiden-Spitzen[2]. Im Centralorgan sind die beiden Pyramiden-Achsen verbunden (utriusque axes ... conjuncti a principio).

Aber die Auseinandersetzungen über die Bilder der gekrümmten Spiegel wollen wir übergehen, da der Grieche zu einer befriedigenden Lösung dieser Aufgabe nicht gelangt ist.

Im 5. Buch wird die Lichtbrechung abgehandelt. Zuerst die Thatsache, durch Versuch mittelst der Münze im Gefäss, die erst nach dem Zugiessen von Wasser sichtbar wird. Die Messung wird mit einer halb in Wasser getauchten, ehernen Platte gemacht, auf der ein Kreis gezogen, in 4 Quadranten getheilt ist, und diese wieder in je 90 Theile, — genau so, wie es uns noch im Gymnasium gezeigt wurde! Bei senkrechtem Lichteinfall findet keine Brechung statt. In allen übrigen Fällen findet Brechung statt, stets ist der Einfallswinkel *e* (des Strahles in Luft, mit dem Loth,) grösser, als der Brechungswinkel *b* (des

[1] Dies scheint mir nächst der Bestimmung der Brechungswinkel der wichtigste Theil des Werkes zu sein.

[2] Fixationslinie des imaginären Cyklopen-Auges, Helmholtz, Phys. Opt. II. Auflage, S. 756.

Strahles in Wasser, mit dem Loth). Ist $e = 10°$, so wird $b = 8°$; ist $e = 20°$, wird $b = 15\frac{1}{2}°$ u. s. w.

Eine merkliche Verschiedenheit (in Beziehung auf Dichtigkeit) zwischen den verschiedenen Arten des Wassers konnte nicht gefunden werden. (Die Genauigkeit der Versuche ist zu loben.)

Um den Uebergang des Lichtes aus dem dichteren in das dünnere Mittel zu messen, wurde aus reinem Glas ein Halbcylinder verfertigt, mit einem Durchmesser des Halbkreises[1], der nur wenig kleiner, als der des Messkreises; und die Mittelpunkte, Hauptdurchmesser und Peripherie beider aneinander gelegt: und nun die Versuche wiederholt. Bei senkrechtem Lichteinfall findet wieder keine Brechung statt; bei schrägem ist der Winkel des Strahles im Glas mit dem Loth kleiner, als der des Strahles in Luft mit dem Loth. Die Unterschiede sind jetzt grösser, als bei dem vorigen Versuch; denn es entsprechen sich

$7°$ und $10°$,
$13\frac{1}{2}°$ und $20°$ u. s. f.

Schliesslich wurde der Uebergang des Strahles von Glas in Wasser, zwischen denen der Unterschied der Dichtigkeit geringer ist, als zwischen Glas und Luft, gemessen durch Vereinigung der Anordnung 1 und 2. Es wurden gefunden

$9\frac{1}{2}°$ und $10°$,
$18\frac{1}{2}°$ und $20°$ u. s. f.

Auch an der Grenzfläche zwischen Luft und Aether findet Lichtbrechung statt. Die stets sichtbaren Gestirne haben einen geringeren Abstand vom Nordpol, wenn sie in der Mittagslinie nahe dem Horizont sind. Ist der Stern im Zenith, so findet keine Strahlenbrechung statt.

Beim Uebergang in ein dichteres Mittel wird immer der Strahl nach dem Loth zu, umgekehrt beim Uebergang von einem dichteren Mittel in ein dünneres vom Loth abgelenkt. Der Unterschied ist um so grösser, je grösser der Einfallswinkel, und je grösser der Unterschied zwischen den beiden Mitteln.

Ist die Grenzfläche eben, so kann der gebrochene Strahl im zweiten Mittel (mag dieses dichter oder dünner sein, als das erste,) nicht mit dem verlängerten Loth vom Augenpunkt auf die Grenzfläche sich schneiden. Ist aber die Grenzfläche kuglig,

[1] Es ist wunderbar, dass Ptolemaeus nicht die Vergrösserungslinse erfunden! Wahrscheinlich waren die Vorrichtungen zum Schleifen des Glases ungenügend.

so kann der gebrochene Strahl im zweiten Mittel, wenn dieses dichter ist, mit dem verlängerten Loth vom Augenpunkt auf die Grenzfläche sich schneiden.

An den Gestirnen wird die Abweichung durch Brechung schwer erkannt, weil der Unterschied zwischen Aether und Luft gering ist. Schwer ist es auch, Unterschiede zu erkennen, wenn man das Auge unter Wasser öffnet. Deshalb ist es am besten, das Auge in ein dünneres Mittel zu stellen, und den Gegenstand in ein dichteres. Man nimmt drei Körper aus Glas, einen Würfel, einen Cylinder und einen Hohlcylinder, der in einen Würfel eingeschliffen ist.

Ein in Wasser befindlicher Punkt 1 wird da gesehen, wo das von ihm auf die Grenzebene gefällte Loth den in das Wasser hinein verlängerten Einfallsstrahl trifft, also in kleinerem Abstand, als dem wahren; und ein in Wasser auf dem gebrochenen Strahl merklich ferner liegender Punkt 2 wird nicht bloss ferner als 1 gesehen werden, sondern auch im Verhältniss von $\overline{2b} : \overline{1b}$ ferner.[1] Ist das Auge in einem dichteren Mittel, so wird der scheinbare Abstand des durch Brechung gesehenen Punktes grösser sein, als der wahre.

Es folgt auch leicht, dass ein in Wasser gesehener Gegenstand grösser erscheint; und ein in einem dünneren Mittel, als das Auge, befindlicher kleiner. Die Gestalt bleibt ähnlich, wird aber doch gesetzmässig abgeändert.

Mit einer Betrachtung über die Brechung bei kugliger Grenzfläche bricht das Buch ab, — bei weitem *das wissenschaftlichste und wichtigste über Optik*, das uns vom griechischen Alterthum überliefert ist, — ein Werk, dessen unvollständige Erhaltung der Freund der Wissenschaft beklagen muss.

Trotz der drei Mängel, dass 1. Ptolemaeus die Sehstrahlung vom Auge ausgehen lässt; dass er 2. die allgemeine und richtige Lösung der die Kugelspiegel betreffenden Bilder nicht gefunden; dass er 3. aus seinen leidlich richtigen Messungen der Brechungswinkel das Brechungsgesetz nicht abzuleiten vermochte, ist doch sein Werk als eine hochbedeutende Leistung des menschlichen Scharfsinnes zu bezeichnen.

Nach Ptolemaeus folgt ein fast tausendjähriger Stillstand der Forschung, bis die Araber die Neubearbeitung der Optik übernehmen. Ueber die optische Unwissenheit der Römer zu reden, verlohnt nicht der Mühe.

[1] Wenn b Schnittpunkt zwischen einfallendem Strahl und Lothlinie.

Anhangsweise wollen wir die berühmte Frage erörtern, warum der Mond nahe dem Horizont grösser erscheint, als nahe dem Scheitelpunkt des Himmels, — eine Frage, die ja auch in der II. Auflage von Helmholtz' Physiol. Optik (S. 774) gründlich erörtert wird, aber nicht mit völliger Genauigkeit in geschichtlicher Hinsicht.[1]

Ptolemaeus hat zwei verschiedene Vermuthungen aufgestellt. Im Almagest wird als Ursache der Vergrösserung der Gestirne in der Nähe des Horizontes die Brechung der Strahlen durch die Dünste angegeben.

In seiner Optik hingegen heisst es: Quae sunt prope horizontem videntur diverso modo secundum consuetudinem; res autem sublimes videntur parvae extra consuetudinem, et cum difficultate actionis.

Eine dritte Ansicht ist die, dass die Phantasie die Gestirne im Horizont, wegen der Menge der dazwischen gelegenen Gegenstände, in grössere Entfernung setze, als wenn sie im Zenith stehen; und so müsse, da der Sehwinkel in beiden Fällen derselbe bleibt, der Durchmesser im Horizont grösser erscheinen: diese Ansicht gehört allein dem Alhazen an.

5. Damianos' Schrift über Optik. Mit Auszügen aus Geminus griechisch und deutsch herausgegeben von Richard Schöne, Berlin 1897. (*Δαμιανοῦ φιλοσόφου τοῦ Ἡλιοδώρου Λαρισσαίου κεφάλαια τῶν ὀπτικῶν.*)

Ueber die Lebenszeit des Verf. wissen wir nichts, Govi hält ihn für einen jüngeren Zeitgenossen des von ihm selber citirten Ptolemaeus,[2] während Tannery ihn wohl richtiger für einen Zeitgenossen des Mathematikers Proklos (415—485 n. Chr.) ausgiebt.[3]

Obwohl die Schrift nur kurz ist und nicht bloss den bekannten Fehler der griechischen Optiker gegen die Physiologie, sondern auch einen sehr groben gegen die Geometrie enthält; so ist sie doch immerhin von Wichtigkeit, da sie namentlich eine bedeutsame Messung des Ptolemaeus, die älteste über die Aus-

[1] Wilde ist hier genauer, als Priestley.

[2] Euklid, Heron, Ptolemaeus, die drei namhaftesten Optiker der Griechen, lebten zu Alexandrien in Aegypten. Das giebt denn doch zu denken. Die Befruchtung des griechischen Geistes durch die uralte Wissenschaft der sogenannten Barbaren dürfte vielleicht grösser gewesen sein, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist.

[3] Ich meine, dass er längere Zeit nach Ptolemaeus gelebt hat, denn er selber sagt c. 12: **καὶ λέγειν ἔθος τοῖς παλαιοῖς.** So redeten nur die späteren Griechen.

dehnung des Gesichtsfeldes[1], die leider mit dem ersten Buch des Ptolemaeus uns verloren gegangen, aufbewahrt hat; und ferner ein gleichfalls in der Urschrift für uns verlorenes Theorem des berühmten Heron von Alexandrien, dass das Licht bei der Spiegelung den kürzesten Weg einschlägt, der zwischen Gegenstand, Spiegel und Auge möglich ist.

Damian beginnt mit den folgenden Grundsätzen und Voraussetzungen.[2]

ὅτι προβολῆς τινος ἀφ' ἡμῶν γινομένης ἐπιβάλλομεν τοῖς ὁρωμένοις.	Dass wir vermöge einer von uns ausgehenden Ausstrahlung (Projektion) die Gegenstände treffen, die wir sehen.
ὅτι τοῦτο τὸ προβαλλόμενον ἀφ' ἡμῶν φῶς ἐστιν.	Dass das, was von uns ausstrahlt, Licht ist.
ὅτι τὸ προβαλλόμενον φῶς ἐπ' εὐθείας φέρεται.	Dass das ausstrahlende Licht in gerader Linie sich bewegt.
ὅτι καὶ ἐν σχήματι κωνικῷ.	Und zwar in Gestalt eines Kegels.
ὅτι καὶ ἐν ὀρθογωνίῳ φέρεται τῷ κώνῳ.	Und dass rechtwinklig der der Kegel ist, in dem es sich bewegt.
ὅτι ὁ τῆς ὄψεως κῶνος οὐκ ἔστι πλήρης ὁμοίου φωτός.	Dass der Sehstrahlenkegel nicht gleichmässig von Licht erfüllt ist.
ὅτι τὰ ὁρώμενα καθ' ὀρθὰς ἢ κατ' ὀξείας ὁρᾶται γωνίας.	Dass wir die Gegenstände, die wir sehen, nur unter rechten oder spitzen Winkeln sehen.
διὰ τί τὰ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα μείζονα φαίνεται.	8. Weshalb die Dinge, die unter einem grösseren Winkel gesehen werden, grösser erscheinen.
ὅτι τῷ περὶ τὸν ἄξονα τοῦ κώνου φωτὶ μάλιστα καθορῶμεν.	9. Dass wir hauptsächlich mit dem axialen Theil der Lichtstrahlung des Kegels genau sehen.

---

[1] Vgl. Hirschberg, *Centralbl. f. A.* 1890, S. 350.

[2] Die Uebersetzung von R. Schöne ist so vortrefflich, dass ich einige Male von meinem Grundsatz, eigene Uebersetzungen zu liefern, abgehen musste.

ὅτι ἡ ὀπτικὴ δύναμις πρὸς τὰ ἔμπροσθεν μάλιστα πέφυκεν ἐνεργεῖν.

10. Dass die Sehkraft von Natur hauptsächlich nach vorn wirkt.

ὅτι ἡ τοῦ τῆς ὄψεως κώνου κορυφὴ ἐντός ἐστι τῆς κόρης καὶ κέντρον ἐστὶν σφαίρας, εἴπερ[1] *τεταρτημόριον ἀποτέμνεται ὁ κύκλος τῆς κόρης.*

11. Dass die Spitze des Sehstrahlenkegels weiter nach innen (im Auge) liegt, als die Pupille, und den Mittelpunkt jener Kugeloberfläche darstellt, von der der Pupillen-Umkreis $\frac{1}{4}$ abschneidet.

ὅτι τὰ ὁρώμενα ἤτοι καθ' ἰθυφάνειαν ὁρᾶται ἢ κατὰ ἀνάκλασιν ἢ κατὰ διάκλασιν τῆς ὄψεως τῆς ἡμετέρας.

12. Dass wir die sichtbaren Gegenstände sehen entweder mit geradliniger Ausbreitung unsrer Sehstrahlung oder mit Zurückwerfung oder mit Brechung derselben.

περὶ τῆς πρὸς τὸν ἥλιον ὁμοιότητος τῆς ἡμετέρας ὄψεως.

13. Ueber die Verwandtschaft unsres Sehorgans mit der Sonne.

ὅτι κλωμένη ἡ ἡμετέρα ὄψις ἴσας ποιεῖ γωνίας τὰς πρὸς ὃ κλᾶται· ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου.

14. Dass bei der Reflexion unsre Sehstrahlen gleiche Winkel mit der reflektirenden Fläche bilden. Dasselbe gilt von den Sonnenstrahlen.

Von der weiteren Ausführung dieser Sätze, welche das Schriftchen enthält, wollen wir nur einiges Wenige hervorheben.

3. Dass das, was wir von uns nach aussen projiciren und Sehstrahlung nennen, geradlinig sich fortpflanzt und zwar in Gestalt eines rechtwinkligen Kegels, hat auch schon der berühmte Ptolemaeus durch Instrumente (d. h. durch Experimente) bewiesen in seinem Lehrbuch der Optik.[2]

5. Vom Himmel, der eine Kugeloberfläche darstellt, überschauen wir auf einmal (ohne Bewegung des Blicks) den vierten Theil, und auch vom Horizont, der eine Kreislinie darstellt, sehen

---

[1] Ich möchte ἧς lesen.

[2] Ὅτι δὲ τὸ προβαλλόμενον τοῦτο ἀφ' ἡμῶν, ὃ δὴ καὶ ὄψιν ἔθος καλεῖν, ἐπ' εὐθείας τε φέρεται καὶ ἐν σχήματι κώνου ὀρθογωνίου, καὶ ὁ Πτολεμαῖος δι' ὀργάνων ἀπέδειξεν ἐν τῇ αὐτοῦ ὀπτικῇ πραγματείᾳ.

wir gleichzeitig den nämlichen Theil, d. h. ¼ . . . Dies wäre nicht möglich, wenn nicht der der Sehstrahlenkegel ein rechtwinkliger wäre.

Bald überschauen wir die sichtbaren Gegenstände in ihrer Gesammtheit, bald sehen wir (etwas) mit möglichster Genauigkeit. [Die Ausdehnung des Gesichtsfeldes wird der Schärfe des centralen Sehens gegenübergestellt.] -

Mit den axialen Strahlen sehen wir am schärfsten. Wenn wir etwas genau sehen wollen, richten wir immer die Mitte der Grundfläche des Sehstrahlkegels auf den zu sehenden Gegenstand.

Die Sehkraft hat ihre grösste Kraft gerade nach vorn, nach den Seiten zu ist sie von Natur nicht in gleicher Weise entwickelt.

11. Es ist klar, dass die Spitze des Sehstrahlenkegels nicht auf der Pupillenfläche des Auges sich befindet. Denn sonst würden wir gewiss nicht von jedem Punkt der Pupillenfläche aus sehen. Vielmehr befindet sich die Kegelspitze weiter nach innen und mehr in der Tiefe des Auges. Die erste und kleinste Grundfläche des Kegels ist die Kreisfläche, deren Grenze die Umkreislinie der Pupille. Denn die Pupille selber ist keine Kreisebene, sondern eine (krumme) Fläche (vom Werth) des Viertels einer Kugeloberfläche, insofern ja der Sehstrahlenkegel, wie wir nachgewiesen, rechtwinklig ist.[1]

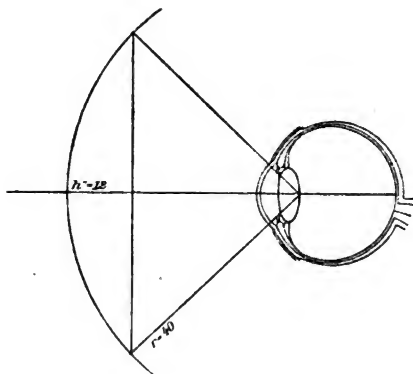
Was Damianos sich vorstellt, ist einleuchtend, da er es klar ausdrückt, allerdings kurz und in streng mathematischen Worten. Aber seine geometrische Rechnung ist ganz falsch, da er wohl Planimetrie, aber nicht Stereometrie versteht, trotzdem er aus Euklid's Elementen, wie auch aus des Archimedes Schrift von der Kugel und vom Cylinder Sätze anführt, und mit Benutzung dieser Schriften den Fehler hätte vermeiden können. Damianos sagt also Folgendes:

1. Die Spitze des Sehstrahlenkegels liegt hinter der Pupillenfläche.

---

[1] δῆλον δὲ ὅτι ἡ τοῦ τῆς ὄψεως κώνου κορυφὴ οὐκ ἔστιν ἐπὶ της τοῦ ὀφθαλμοῦ κόρης· οὐ γὰρ ἄν ποτε ἀπὸ παντὸς μέρους τῆς κόρης ἑωρῶμεν· ἀλλ' ἔστιν ἐντὸς καὶ ἐν τῷ τοῦ ὀφθαλμοῦ βάθει. βάσις δέ ἐστιν ἡ τοῦ κώνου ἡ πρώτη καὶ ἐλαχίστη ὁ κύκλος, οὗ πέρας ἐστὶν ἡ τὴν κόρην περιγράφουσα περιφέρεια. αὐτὴ γάρ τοι ἡ κόρη οὐ κύκλος, ἀλλα τεταρτημορίου σφαίρας ἐστὶν ἐπιφάνεια, εἴπερ γε ὀρθογώνιός ἐστιν ὁ τῆς ὄψεως κῶνος, ὡς ἐδείξαμεν.

Das ist ganz richtig. Der Knotenpunkt des Auges liegt ungefähr 3,6 mm hinter dem Mittelpunkt des Pupillenkreises.



Figur 3.

2. Der rechtwinklige Kegel der Sehstrahlung schneidet von der Kugelfläche, welche der Pupillenkreis umgrenzt, und ebenso, weiter fortgesetzt, von der Kugelfläche des Himmels den vierten Theil aus.

Das ist falsch.

Die Oberfläche O der Kugel ist gleich $4\, r^2 \pi$

also $\frac{1}{4} O = r^2 \pi$.

Die Grösse einer Kugelhaube H ist $2\, r\, \pi\, h$.

$$h' = \frac{r}{2} \text{ bedingt } H' = r^2 \pi = \frac{1}{4} O.$$

h'' für den vom Mittelpunkt der Kugel bis zu ihrer Oberfläche fortgesetzten rechtwinkligen Kegel ist fast gleich $\frac{r}{3}$; folglich ist für diesen Fall

H'' fast gleich $\frac{1}{6} O$. $\left[h'' = r\left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 0{,}3 \cdot r.\right]$

Es ist merkwürdig, dass dieser Fehler bisher übersehen worden, sogar von einem Arago und Hankel.

Es heisst in ARAGO's Astronomie I, 145, bezw. in der genau damit übereinstimmenden Uebersetzung von HANKEL, I, 122:

„PTOLEMAEUS behauptete, durch Versuche gefunden zu haben, dass das Sehfeld, d. h. der Raum, den das unbewegte Auge gleichzeitig übersieht, durch einen rechtwinkligen Kegel begrenzt wird, nämlich durch einen Kegel, dessen Scheitel in[1] der Pupille liegt, und dessen diametral gegenüberstehende Seiten aufeinander senkrecht sind. Diese Angabe hat uns HELIODOR aus Larissa überliefert, denn das erste Buch der Optik des PTOLEMAEUS ist nicht mehr vorhanden. Die neueren Schriftsteller haben diese Behauptung zur ihrigen gemacht. Es folgt daraus, dass man, um e i n e m Blick Horizont und Zenith zu übersehen, die Augenachse auf 45° Höhe richten muss, und dass man niemals, ohne das Auge zu drehen, mehr als den 4. Theil des Himmelsgewölbes (surface du ciel, im Original) gleichzeitig übersehen kann.“

In d i e s e r Form wird die Gesichtsfeldmessung des PTOLEMAEUS in ärztlichen Schriften citirt, z. B. von LANDOLT, in WECKER u. L., I, 611.

14. Bewiesen hat der Mechaniker HERON in seiner Katoptrik, dass die unter gleichen Winkeln geknickte Gerade (zwischen Auge, Spiegel und Lichtpunkt) stets die kleinste Länge hat gegenüber allen unter ungleichen Winkeln geknickten Geraden.

Der griechische Text[2] ist nur scheinbar unklar; er stimmt mit dem genaueren und ausführlichen (oben angeführten) der lateinisch erhaltenen Schrift Ptolemei de speculis (Anecdota graecolatina, ed. V. ROSE, II, 320), die wohl mit Recht als HERON's Katoptrik anzusehen ist.

Zum Schluss lesen wir, dass nach dem vorliegenden Text auch die Licht b r e c h u n g unter gleichen Winkeln geschehen soll: *ὁμοίως δὲ δειχθήσεται ὅτι καὶ ἡ διάκλασις τῆς ὄψεως τῆς ἡμετέρας πρὸς ἴσας ἐπιτελεῖται γωνίας.* Herr R. SCHÖNE bemerkt, dass dieser w u n d e r l i c h e I r r t h u m keineswegs dem HERON

[1] ARAGO hat noch eine kleine Ungenauigkeit: un cône ayant son sommet à la pupille.

[2] *ἀπέδειξε γὰρ ὁ μηχανικὸς Ἥρων ἐν τοῖς αὐτοῦ κατοπτρικοῖς, ὅτι αἱ πρὸς ἴσας γωνίας κλώμεναι εὐθεῖαι ἐλάχισταί εἰσι τῶν μέσων* (ein Minimum darstellen im Vergleich zu den mittleren) *τῶν ἀπὸ τῆς αὐτῆς καὶ ὁμοιομεροῦς* (homogenen) *γραμμῆς πρὸς τα αὐτὰ κλωμένων πρὸς ἀνίσους γωνίας.*

zuzutrauen sei. Ich vermuthe, nicht einmal dem DAMIAN, sondern — einem Abschreiber, der das Obige schrieb für ἴσως .... πρὸς ὁμοίας. Denn so drückt sich auch PTOLEMAEUS über die Lichtbrechung aus: quod nulla fit in eis flexio ad aequales angulos, sed habent similitudinem quandam et quantitatem, quae sequitur habitudinem perpendicularium.

6. GALEN[1] muss zu den Schriftstellern über physiologische Optik gerechnet werden. Im X. Buch seiner Schrift vom Nutzen der Theile des menschlichen Körpers[2] spricht er in seiner ausführlichen[3], rednerischen Art, leider mit zu starker Betonung des teleologischen Standpunkts, über Anatomie und Physiologie des Sehorgans. Folgendes ist in aller Kürze der Hauptinhalt seiner Auseinandersetzung.[4]

Die Sinnesorgane sind zwiefach angelegt[5] und mit einander verwachsen. Aus dem Gehirn kommt jederseits ein Nerv hervor, gelangt zum Auge, geht über eine dünne (Netz-)Haut, welche den Glaskörper umgiebt und (schliesslich am Rande) der Krystall-Feuchtigkeit[6] anwächst. Die Krystall-Feuchtigkeit ist das Hauptorgan des Sehens.[7] So vermag das Gehirn die Affekte der

---

[1] Geb. 131 n. Chr. zu Pergamos, lebte dort, in Alexandrien, in Rom und starb 210 n. Chr. Es ist hier nicht der Ort, von seiner Bedeutung zu sprechen. Der heutige Arzt hat die Begriffe und Worte, mit denen er operirt, von GALENUS. GALEN spricht auch ganz klar von den eigenartigen Reizmitteln der verschiedenen Sinnesorgane. (Vom Nutzen der Theile VIII, c. 6, Ausg. v. KÜHN, Band III, S. 641 u. 769.)

[2] Ausgabe von KÜHN, Band III, S. 759—841. Leider ist der Text recht verdorben. Von der kritischen Ausgabe von MARQUARDT, IWAN MÜLLER, HELMREICH sind erst 3 Bändchen, welche die kleineren Schriften enthalten, erschienen. Möchte dies wichtige Werk recht bald zum Abschluss gelangen!

Vgl. Oeuvres de GALIEN par DAREMBERG (II B.), Paris 1854.

[3] Unser Gelehrter von WILLAMOWITZ-MÖLLENDORFF nennt ihn (im Isyll) einen Seichbeutel.

[4] Vgl. auch die unter meiner Aufsicht angefertigte Dissert. von OTTO KATZ (Berlin 1890), Ueber die Augenheilk. des GALEN, I. Ueber Anatomie und Physiologie des Sehorgans. (124 S.) Enthält den (einigermaassen verbesserten) griechischen Text des X. Buches der Schrift und die deutsche Uebersetzung.

[5] διφυῆ καὶ συμφυῆ γίνεσθαι τὰ τῶν αἰσθήσεων ὄργανα. Ich lernte als Student auf deutscher Universität: Das Sehorgan ist bilateral-symmetrisch.

[6] Das Wort Linse ist den Alten fremd, — weil sie keine geschliffenen Glaslinsen kannten.

[7] αὐτὸ τὸ κρυσταλλοειδὲς ὑγρὸν τὸ πρῶτόν ἐστιν ὄργανον τῆς ὄψεως.

Krystalllinse zu erkennen.[1] Der Sehnerv ist für die Affekte des Krystalls ein guter Bote zum Gehirn.[2]

Durch seine reine Durchsichtigkeit ist der „Krystall" befähigt, von den Farben verändert zu werden. Ernährt wird der Krystall von der Glasfeuchtigkeit und diese von der Netzhaut, beide Feuchtigkeiten gefässlos, durch Endosmose.[3] Durch die harte, aber durchsichtige Hornhaut wird das Innere geschützt, und der Lichtstrahl doch durchgelassen. Zwischen Hornhaut und Krystall liegt der mit Pigment geschwärzte, von dem Sehloch durchbohrte Fortsatz der Aderhaut, die beerenartige Haut[4], um die Zerstreuung des Lichtes zu verhindern, und den Krystall mehr zu beschatten. Durch das Sehloch wird die Begegnung und Mischung der äusseren Lichtstrahlen mit den aus dem Innern kommenden ermöglicht.[5] Zwischen Hornhaut und Krystall ist Feuchtigkeit, in der Pupille Luft[6] (!).

Die vordere Hälfte des Krystalls ist mit einem Häutchen überzogen, feiner und durchsichtiger als Spinngewebe, die hintere ist nackt.[7] Auf der ersteren entsteht auch das bekannte Bild des Püppchens, wie in einem Spiegel.[8]

Zum Schluss kommt GALEN auf die Theorie des Sehens. Diese wollte er zuerst ganz auslassen, da er hierbei die Mathematik berühren musste, die den Meisten von denen, welche sich für gebildet ausgeben, ganz unbekannt ist, so dass sie sogar

---

[1] Das steht, worauf h i e r verwiesen wird, schon an einer früheren Stelle der nämlichen Schrift, nämlich B. VIII, c. 6, S. 642: *ἄπετεινε γοῦν τι ἑαυτοῦ μόριον ὁ ἐγκέφαλος ἐπὶ τὸ κρυσταλλοειδὲς ὑγρὸν ἕνεκα τῆς γνώσεως τῶν κατ' αὐτὸ παθημάτων.*

[2] *ἡ ἄνωθεν ἀπόφυσις . . . δύναται τῶν κατ' αὐτὸ (το κρυσταλλοειδὲς) παθημάτων ἄγγελος ἀγαθὸς ἐγκεφάλῳ γίνεσθαι.*

[3] *διάδοσις.*

[4] Unsere Regenbogenhaut. Bei GALEN ist *ἶρις* die Ciliarkörpergegend.

[5] *ἡ τῆς ἔνδον αὐγῆς πρὸς τὴν ἔξω κοινωνία καὶ κρᾶσις γίνεται.*

[6] Mit Leichtigkeit, wie in einem Märchen, setzt sich der Grieche über die Naturgesetze hinweg, wenn nur die Darstellung geordnet scheint. Die Luft (*πνεῦμα*) ist ihm dasselbe, wie die vom Hirn kommende Innervation, auch nach dem Wortlaut.

[7] In der That ist die vordere Hälfte der Linsen-Kapsel bis 0,018 mm dick; die hintere misst nur 0,005.

[8] das ja allerdings wirklich an der Hornhaut gespiegelt wird! *καὶ δὴ καὶ τὸ τῆς κόρης εἴδωλον οἷον ἐν κατόπτρῳ τινὶ τούτῳ συνίσταται.* DAHREMBERG übersetzt „et fixe l'image de la pupille". Das scheint mir nicht richtig.

die darin Kundigen vermeiden und verabscheuen.[1] Aber ein Traum zwang ihn, das Werk nicht unvollendet zu lassen.

Die beiden Sinnesnerven, welche zu den beiden Augen gehen und am deutlichsten von allen Nerven den Kanal der Innervation erkennen lassen[2], entstehen an getrennten Stellen des Hirns, nähern sich dann einander, vereinigen sich[3] und gehen wieder auseinander. Sie überkreuzen sich dabei nicht, sondern vereinigen nur ihre Kanäle.

Die Sehstrahlung ist nun ein geradliniger Kegel, dessen Spitze die Pupille[4], dessen Grundfläche der Sehkreis. Jeder Gegenstand wird in gerader Linie gesehen. Nichts wird für sich allein gesehen, ohne die Umgebung. Ein Gegenstand, der von dem rechten Auge allein gesehen wird, wenn er näher liegt, wird mehr nach links zu gesehen; wenn er ferner liegt, mehr nach rechts zu. Das entsprechende gilt für das linke Auge. Ein einfach gesehener Punkt erscheint doppelt, wenn die Pupille, durch Druck gegen das Auge, nach oben oder nach unten verschoben wird. Obwohl Galen auch dies, wie das vorige, durch Versuche beweist; so irrt er sich, der Theorie zu Liebe, indem er bei nach unten verschobener Pupille das Nebenbild nach unten versetzt.

Die Achsen der Sehkegel liegen in derselben Ebene. Sie nehmen ihren Anfang von den Kanälen, die vom Hirn her kommen.

Zwei Gerade, die sich in einem Punkte schneiden, liegen in einer Ebene, nach Euklid, IX. Auf diesen Geraden liegen auch die Pupillen(-Mitten). Das Gehirn nimmt alle Empfindungen auf. Die Nervenbahnen müssen an sich getrennt verlaufen. Der Hauptzweck der Vereinigung der beiden Sehnerven ist das Einfachsehen mit beiden Augen.

Wie man sieht, entbehrt die Darstellung der Folgerichtigkeit[5], obwohl zahlreiche Einzelbemerkungen ganz interessant

---

[1] Obwohl ein Lehrer der Heilkunde ihm nachfühlen kann, so ist es doch geziert vom guten Galen, da das Wenige, was er vom Kreis und Kegel schliesslich vorbringt, ebenso gut damals, wie heute, jedem gebildeten Jüngling bekannt sein müsste.

[2] Den mittleren Kanal mit der Schlagader!

[3] Chiasma.

[4] *κορυφὴν δὲ αὐτῷ νόει τὴν κόρην.* Damianus ist genauer.

[5] Und wir werden auch nicht klüger, wenn wir die andren gelegent-

sind. Bald wird angenommen, dass die lichtaussendenden Gegenstände den Krystall affiziren, dessen Aenderung durch die Netzhaut und den Sehnerven dem Hirn mitgetheilt wird. Bald wiederum fliesst die Innervation vom Hirn zum Auge und die Sehstrahlen von der Pupille zu den Gegenständen.

Wer zum Schluss noch einen hübschen Roman lesen will, nehme zur Hand meines leider kürzlich verstorbenen Freundes Anagnostakes *μελεταὶ περὶ τῆς ὀπτικῆς τῶν ἀρχαίων, ἐν Ἀθήναις,* 1878, eine Schrift der schönsten Schreibart, des grössten Fleisses, natürlich auch der grössten Liebe für die alten Griechen, in der aber nicht eine Behauptung erweislich richtig ist.

Nero soll durch einen gefärbten, hohlgeschliffenen Smaragd in die Ferne geblickt haben, obwohl doch schon Lessing unwiderleglich nachgewiesen, dass hier nur von einem Spiegel die Rede ist.[1] Keiner der alten Aerzte, welche von der Kurzsichtigkeit handeln (von Galen und Oribasius bis zu Aëtius und Paullus und bis zu Joannes im XIII. Jahrh. n. Chr.), erwähnt ein Mittel gegen diesen Zustand (der Kurzsichtigkeit), der unheilbar sei, weil er auf Schwäche der optischen Ausströmung oder Innervation beruhe[2].

Ein in den Ruinen von Tyrus gefundener halbkugliger Knopf aus Bergkrystall, den ich selber zu Athen gesehen, soll eine Vergrösserungslinse sein.[3]

Galen soll gewusst haben, dass Bilder der leuchtenden Gegenstände auf der Nervenhaut entworfen werden, als deren Fortsetzung er allerdings die Linsenkapsel betrachtet habe, — in dem A. für *τὸ τῆς κόρης εἴδωλον* schlank liest *διὰ τῆς κόρης εἴδωλον.*

---

lichen Bemerkungen über den Sehakt in Galen's so zahlreichen Schriften zu Hilfe nehmen, z. B. von den Meinungen des Hipp. u. Plato, VII, c. 5, Band VII, 618. Das hier Vorgetragene ist eine verfeinerte Fühlfaden-Theorie, indem der Sehstrahl vom Auge her die umgebende Luft ändert, — etwa wie heutzutage das Telegraphiren ohne Draht von einem Laien aufgefasst wird.

[1] Plin. n. hist. XXXVII, S. 84 (Ausg. v. Sillig). — Lessing, Antiquar. Briefe, 45. — Hirschberg, Einführung in die Augenheilk. 1892, S. 93.

Vgl. auch Hirsch, S. 307, der irrthümlich sich auf die Seite von Anagnostakes stellt, und die richtige, gründliche Auseinandersetzung von Magnus, A. v. Graefe's *Arch.* 23, 3, S. 37. (1877.)

[2] *ὑπὸ ἀσθενείας γινομένη τοῦ ὀπτικοῦ πνεύματος.*

[3] Allerdings hatte auch Brewster bezüglich eines Fundes aus den Ausgrabungen zu Ninive dieselbe Ansicht. Arago, Astron. I, 143 (deutsche Ausg.)

Die Akkommodation soll GALEN gekannt haben, weil er sagt, dass die Greise enge Pupillen besitzen.[1]

GALEN soll die von JOHANNES MÜLLER entwickelte Lehre von den identischen Punkten des gemeinschaftlichen Sehfeldes, die bei zweiäugiger Betrachtung einfach erscheinen, gekannt haben, weil er von zusammengeordneten Sehstrahlen (*ὄψεις ὁμοταγεῖς*) spricht. Aber GALEN spricht daselbst (vom Nutzen der Theile, X, 12) ausdrücklich von dem Sehstrahlenkegel eines Auges, während das andre geschlossen ist, und nennt alle die Sehstrahlen, die gleich weit von der Achse des Kegels abstehen und dieselbe beliebige Ebene treffen, zusammengeordnet. Uebrigens ist gerade dieser Theil der physiologischen Optik, wie wir bei PTOLEMAEUS gesehen haben, den Alten einigermaassen bekannt gewesen. Und GALEN hat unzweifelhaft eine Vorstellung davon gehabt, dass die Vereinigung der beiden Sehnerven im Chiasma dem Einfachsehen diene.

Das Gesammtergebniss der geschichtlichen Untersuchung über die Optik der alten Griechen ist das folgende:

In der Lehre von der geradlinigen Fortpflanzung des Lichts haben sie das Wesentliche richtig aufgefasst und die geradlinige Linearperspektive geometrisch richtig dargestellt. Das Gesetz von der Spiegelung des Lichtes war ihnen geläufig, aber die Construktion der Bilder von Kugelspiegeln gelang ihnen nur für einzelne Fälle. Die Lichtbrechung haben sie durch brauchbare Versuche erforscht, aber die mathematische Gestaltung des Gesetzes nicht gefunden.

In der physiologischen Optik kannten sie solche Begriffe, wie Fixirpunkt und Gesichtsfeldausdehnung. Sie fanden schon mit einer gewissen Annäherung das Gesetz vom zweiäugigen Einfachsehen und Doppeltsehen. Ueber Gesichtstäuschungen machten sie gute Beobachtungen und gaben nicht üble Erklärungen.

Aber das Wesen unsres Sehaktes mit dem dioptrisch gebauten Auge musste ihnen verborgen bleiben und wurde erst, nach SNELLIUS-DESCARTES, durch KEPLER (und SCHEINER) klargelegt.

---

[1] Eine wirkliche Beschreibung der Akkommodation für die Nähe konnte A. bei LUCREZ finden (IV, 805—807).

(Aus dem Psychologischen Seminar der Universität Berlin.)

Ueber die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen

nebst einigen Bemerkungen über die Methode der Minimaländerungen.

Von

MAX MEYER.

I. Die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen.

Die Ermittelung der Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für kleine Tonhöhenunterschiede kann nach verschiedenen Richtungen hin von Interesse werden. Die physiologische Theorie des Hörens wird immer damit zu rechnen haben, sei es, dass man die Zahl der unterscheidbaren Töne mit der Zahl der Fasern im Gehörorgan vergleicht, die nach HELMHOLTZ durch Töne in Mitschwingung versetzt werden, sei es, dass man in anderer Weise Verifikationen oder Erläuterungen der aufgestellten Hypothesen daraus herleitet. Für die psychologische Theorie der Tonwahrnehmungen ist es nicht ohne Bedeutung, die Feinheit des Urtheils über Tonhöhenunterschiede mit der über die Reinheit von Intervallen zu vergleichen. Den Psychophysikern endlich waren diese Untersuchungen längere Zeit darum wichtig, weil es galt, das WEBER-FECHNER'sche Gesetz der Konstanz der relativen Unterschiedsempfindlichkeit auf dem Gebiete der Tonhöhen zu prüfen, wo es von seinen Urhebern als zweifellos gültig vorgestellt worden war. Dieses Gesetz ist nun mehr und mehr wankend geworden. Aber die zu seiner Prüfung angewandten „psychophysischen Maassmethoden" haben als bestimmte Fragestellungen über das Verhältniss der Sinnesempfindungen zu einander eine selbstständige Bedeutung gewonnen.

Wenn es sich um kleinste, eben merkliche Empfindungsunterschiede handelt, kann entweder gefragt werden, ob ein Unterschied in bestimmter Hinsicht überhaupt bemerkt wird (Methode der eben merklichen Unterschiede oder der Minimaländerungen), oder ausserdem noch, in welcher Richtung der Unterschied liegt, hier also, ob der zweite Ton höher oder tiefer ist (Methode der richtigen und falschen Fälle). Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse sind vermittelst der zweiten Methode gewonnen. Die Nachtheile der ersteren gegenüber der zweiten werden nach dem Bericht über die sachlichen Ergebnisse dargelegt werden.

Hauptversuchsperson war Professor STUMPF. Die Versuche mit dem Tone 600 wurden ausserdem noch mit einer Anzahl anderer, sämmtlich hervorragend musikalischer Personen gemacht. Dass die Versuchspersonen musikalisch waren, bedarf kaum der Rechtfertigung. Solche Personen bringen bereits eine erhebliche Uebung mit, die andere im Verlauf der Versuche sich erst erwerben müssen, und man darf zugleich bei Musikalischen eine grössere Fähigkeit der Vertiefung, der Konzentration und des dauernden Interesses an so langwierigen Versuchsreihen über feinste Unterschiede im Tongebiet voraussetzen — auch hier natürlich nur dann, wenn zugleich Interesse und Begabung in allgemein wissenschaftlicher Hinsicht mit den musikalischen Fähigkeiten verknüpft ist.

Zur Tonerzeugung wurden Stimmgabeln benutzt. Die Tonhöhenänderung der Gabeln wurde n i c h t durch Verschiebung von Laufgewichten bewirkt, da es darauf ankam, die Gabeln auf die angewandten Verstimmungen möglichst g e n a u einzustellen. Die eine Zinke jeder veränderlichen Gabel wurde — je nach der Grösse der Gabel — 1,5 bis 3,5 cm tief angebohrt und eine entsprechend lange, durch eine Gegenmutter feststellbare S t a h l s c h r a u b e eingesetzt, die bei der Gabel 1200 hohl, bei den übrigen massiv war und bei 100 einen schweren, bei 200 einen etwas leichteren Messingkopf als Belastung trug. Durch Einstellung der Schraube auf einen bestimmten Punkt liess sich die jedesmal gewünschte Tonhöhe ohne grosse Mühe mit hinreichender Genauigkeit herstellen.

Um den Nullpunkt zu bestimmen, darf man sich nicht mit dem Fortfall bemerkbarer Schwebungen begnügen, sondern muss auch um gleichviel (etwa 3 Windungen der Schraube) nach der

Höhe und nach der Tiefe zu verstimmen, wo dann die Schwebungen gleich schnell sein müssen. Man kann so den Nullpunkt recht gut feststellen. Doch ist die zweite Dezimale im Allgemeinen bereits mit einem Fehler behaftet. Ich habe mich daher auch mit Bestimmung zweier Dezimalstellen begnügt. Wie SCHISCHMANOW[1] die Angabe einer dritten Dezimale rechtfertigen kann, sehe ich nicht recht ein. LUFT[2] hat bei seinen Versuchen sich mit der Bestimmung zweier Dezimalstellen begnügt, wie aus seiner ersten Tabelle der Rohversuche hervorgeht. Die Mittelwerthe aus diesen ursprünglichen Zahlen berechnet er jedoch bis auf die dritte Dezimale, was ich nicht billigen kann, da es doch nur den Schein einer Genauigkeit erweckt, die in Wirklichkeit nicht besteht. Ich gebe daher später LUFT's Ergebnisse zweistellig wieder.

Je kleiner die Gabeln sind, um so empfindlicher zeigen sie sich gegen Temperaturwechsel. Es wurde daher namentlich bei den höheren Gabeln vermieden, sie mit der warmen Hand direkt zu berühren.

Die Gabeln 400, 600 und 1200 waren auf ihren Resonanzkästen befestigt und wurden, um möglichst gleich starke Töne zu erzielen, durch Federkraft vermittelst hölzerner Hämmer angeschlagen, die bei den Gabeln 400 und 600 mit Gummi, bei 1200 mit Tuch bekleidet waren. Die Gabeln 100 und 200 wurden durch kräftiges Aufschlagen auf die Tischplatte bezw. eine Tuchunterlage in Schwingung versetzt und dann vor die Oeffnung des betreffenden Resonanzkastens gehalten, aus dem ein etwa 2 m langer Schlauch zum Ohre des Beobachters führte. Die Intensitäten habe ich bei diesem Verfahren dadurch gleich zu machen gesucht, dass ich die schwingenden Gabeln bald mehr, bald weniger nahe an die Oeffnung des Resonanzkastens brachte, je nachdem es mir bei gleichzeitiger aufmerksamer Beobachtung der Intensitäten erforderlich schien. Man erlangt hierin bald ziemliche Uebung.

Jeder Einzelversuch wurde dreimal, und wenn einer der Beobachter es wünschte, noch öfter wiederholt, bevor das Urtheil „zweiter Ton höher“ oder „zweiter Ton tiefer“ abgegeben wurde.

[1] WUNDT's Philosophische Studien, Bd. 5.
[2] WUNDT's Studien, Bd. 4.

Man erreicht hierdurch, dass nicht nur im Gesammtergebniss, sondern vielfach schon in einem Einzelfalle kleine Unregelmässigkeiten des Anschlaggeräusches, der Intensität der zu vergleichenden Töne sowie der zwischen der Beobachtung dieser beiden Töne liegenden Zwischenzeit sich ausgleichen. Die Beobachter selbst kontrollirten insbesondere auch die Gleichheit der Intensität und liessen jedes Mal, wenn diese nicht völlig erreicht schien, den Versuch nochmals wiederholen. Ebenso bei Schwankungen der Aufmerksamkeit, soweit sie ihnen selbst zum Bewusstsein kamen. Daher ist das Ergebniss als das einer möglichst maximalen, nicht etwa durchschnittlichen Aufmerksamkeit entsprechende anzusehen.

Bei den Tönen 400, 600 und 1200 gingen die Versuche in folgender Weise vor sich. Die Federn der Hämmer wurden gespannt, die Normalgabel angeschlagen und nach kurzer Zeit gedämpft, dann die Vergleichsgabel angeschlagen und nach gleicher oder ein wenig längerer Zeit gedämpft. Hierauf wurden wieder die Federn gespannt u. s. w. Durch letztere Manipulation entstand zwischen den wiederholten Einzelversuchen eine kleine Pause. Bei 100 war diese Pause etwas kürzer, da das Anschlagen der beiden Gabeln nicht ganz so viel Zeit erforderte, als das Spannen der Federn. Bei 200 war diese Zwischenpause ebenso lang als die Pause zwischen dem Normal- und dem Vergleichston. Da nämlich diese beiden Gabeln nach einmaligem Anschlag sehr lange kräftig in Schwingung blieben, so konnten drei Einzelversuche hinter einander gemacht werden, ohne dass die Gabeln inzwischen angeschlagen zu werden brauchten. (Eine geringe Abnahme der Schwingungsintensität wurde, soweit es nöthig war, durch grössere Annäherung an die Oeffnung des Resonanzkastens ausgeglichen). Da es nun möglicher Weise die Zuverlässigkeit des Urtheils begünstigt, wenn bald, nachdem etwa der zweite Ton für höher gehalten worden ist, wieder geprüft werden kann, ob der erste wirklich tiefer ist, so könnte vielleicht das Ergebniss für den Ton 200, weniger das für den Ton 100, um ein geringes besser ausgefallen sein, als es im Vergleich zu den übrigen Tönen in Wirklichkeit sein dürfte.

Zu bemerken ist noch, dass der Ton der Normalgabel bei jedem Einzelversuche vor dem veränderlichen der Vergleichsgabel angegeben wurde.

Kollektivversuche für den Ton 600.

Verstimmung	Hornepfer			Hutzelmann			Kohlrausch			Lange			Laurischkus			Loewenfeld			Summe			Prozent		
	r.	f.	z.	r.	f.	z.	r.	f.	z.	r.	f.	z.	r.	f.	z.	r.	f.	z.	r.	f.	z.	r.	f.	z.
— 1,14	—	—	—	14	1	1	4	0	0	13	2	1	7	1	1	8	1	0	46	5	3	85	9	6
— 0,62	—	—	—	19	3	0	9	4	2	16	2	4	7	2	0	11	3	0	62	14	6	76	17	7
— 0,37	5	4	1	9	3	1	6	4	2	3	1	6	—	—	—	7	4	4	30	16	14	50	27	23
+ 0,37	6	1	2	10	3	0	6	3	3	8	0	1	—	—	—	10	2	2	40	9	8	70	16	14
+ 0,63	—	—	—	19	3	0	7	7	1	11	4	7	7	0	2	11	1	2	55	15	12	67	18	15
+ 1,05	—	—	—	14	1	1	2	0	2	14	1	1	8	0	1	8	0	1	46	2	6	85	4	11

Urtheile von Prof. Stumpf für die Töne 100, 200, 400, 600, 1200.

100	r.	f.	200	r.	f.	400	r.	f.	600	r.	f.	1200	r.	f.
— 0,69	28	5	— 0,63	32	1	— 0,61	30	3	— 0,62	26	3	— 0,71	25	10
— 0,38	22	11	— 0,38	28	5	— 0,34	24	9	— 0,37	31	6	— 0,35	25	10
+ 0,39	25	8	+ 0,37	27	6	+ 0,34	29	4	+ 0,37	31	6	+ 0,35	22	13
+ 0,69	21	12	+ 0,63	28	5	+ 0,61	31	2	+ 0,63	27	3	+ 0,71	24	11

In den Tabellen bedeutet —, dass der zweite, also der Ton der veränderlichen Gabel, tiefer als der erste, der der Normalgabel, war; + bedeutet, dass der zweite Ton höher war. Es wurden sowohl nach der Tiefe, wie nach der Höhe zu zwei Verstimmungen von etwa 0,35 und 0,65 Schwingungen angewandt. Die kleinen Abweichungen von diesen Zahlen erklären sich daraus, dass die benutzten Verstimmungen bei den einzelnen Gabeln leicht hergestellt werden konnten, weil sie gerade einem ganzzahligen Vielfachen einer Schraubenwindung entsprachen. Aus demselben Grunde stimmt auch die dritte, nur bei den Kollektivversuchen angewandte Verstimmung nach der Höhe und nach der Tiefe zu nicht ganz überein.

Die einzelnen Personen bei den Kollektivversuchen zeigen, wie man aus der Tabelle sieht, zwar nicht genau die gleiche Unterschiedsempfindlichkeit (wobei man auch die ziemlich kleinen Zahlen in Betracht ziehen muss), aber auch nicht besonders auffällige Verschiedenheiten. Die Summe giebt uns einen Ueberblick über die durchschnittliche Empfindlichkeit musikalischer Personen.

Luft meinte aus seinen Versuchen schliessen zu können, dass das Urtheil vielleicht etwas sicherer sei, wenn der zweite Ton höher sei. Ich habe das nicht bestätigt gefunden. Die meisten Versuchspersonen erklärten, sich in beiden Fällen gleich zu verhalten, einige dagegen, dass es ihnen leichter erscheine zu urtheilen, wenn der zweite Ton tiefer sei. Sehen wir uns nun die Tabelle darauf hin an.

In den Kollektivversuchen ist bei der grössten Verstimmung kein bemerkenswerther Unterschied ersichtlich, bei der kleineren Verstimmung ist Vertiefung ein wenig besser beurtheilt worden als Erhöhung, bei der kleinsten Verstimmung Erhöhung etwas besser als Vertiefung. Im Ganzen zeigt sich also kaum ein Vorzug der Verstimmung nach einer von beiden Seiten.

In Stumpf's Urtheilen ist bei 600 die Sicherheit nach beiden Seiten hin gleich; bei 100, 200 und 1200 hat Vertiefung einen geringen Vorzug, bei 400 ist Erhöhung besser beurtheilt worden. Man wird unter diesen Umständen wohl annehmen müssen, dass es für die Sicherheit des Urtheils im Allgemeinen gleichgültig ist, ob der zu beurtheilende Ton höher oder tiefer als der Normalton ist.

Diese Annahme berechtigt uns dazu, die Urtheile über

gleichviel (oder nahezu gleichviel) nach der Höhe und nach der Tiefe zu verstimmte Töne zusammenzurechnen. Man erhält so aus den Kollektivversuchen und den Versuchen STUMPF's mit dem Tone 600 folgende Prozentzahlen:

Verstimmung	Kollektivversuche			STUMPF	
600 ±	r.	f.	z.	r.	f.
0,37	60	21	19	84	16
0,63	71	18	11	90	10
1,10	85	6	9	—	—

Dass die Urtheile STUMPF's eine so erheblich grössere Sicherheit aufweisen, ist sowohl eine Folge der grösseren Uebung als auch des Umstandes, dass die Töne zweier Tonquellen in Folge der Reflexionen an den Wänden öfters für den Beobachter ein verschiedenes Stärkeverhältniss haben, auch wenn sie für den Experimentator gleich sind, was bei STUMPF's Urtheilen nur in geringem Maasse störend wirkte, da hier die Differenz durch den Experimentator oder durch Platzwechsel des Beobachters leichter ausgeglichen werden konnte, während bei mehreren Beobachtern die Schwierigkeit entsteht, dass der eine den einen, der andere den anderen Ton verstärkt wünscht. So erklärt sich die grössere Fehlerzahl bei den Kollektivversuchen und theilweise vielleicht auch die Abgabe von zweifelhaften Urtheilen.

Aus der Tabelle von Prof. STUMPF's Urtheilen erhält man für die beiden (als mittlere Werthe angegebenen) Verstimmungen folgende Prozentzahlen richtiger Fälle:

Verstimmung	100	200	400	600	1200
0.35	71	83	80	84	67
0,65	74	91	92	90	70

Man sieht daraus, dass eine Tonhöhenverschiedenheit von ungefähr gleichen Schwingungszahldifferenzen bei 200, 400 und 600 mit gleicher, bei 100 und 1200 mit geringerer, aber ebenfalls

ziemlich gleicher Sicherheit erkannt wird. Die Differenzen in diesen Fällen sind so klein, dass sie als zufällig betrachtet werden können. Dass die Sicherheit des Urtheils bei noch höheren und noch tieferen Tönen weiterhin abnimmt, erscheint selbstverständlich.

Ein Uebungseinfluss machte sich in der Weise geltend, dass die falschen Fälle gegen das Ende der mit einem einzelnen Tone angestellten Versuche stets stark abnahmen, sodass in mittlerer Lage zuletzt fast völlige Sicherheit eintrat.

Luft kam bei seinen Versuchen zu folgendem Ergebniss:

Schwingungszahl	64	128	256	512	1024	2048
Unterschiedsschwelle	0,15	0,16	0,23	0,25	0,22	0,36

Diese Tabelle stimmt mit der vorhergehenden insofern gut überein, als die Empfindlichkeit für gleiche Schwingungszahldifferenzen innerhalb des mittleren Tonbereichs ziemlich unabhängig von der Tonhöhe ist. Nur dass die Unterschiedsschwelle nach Luft bei 64 kleiner als in mittlerer Lage ist, lässt sich nicht mit unserem Ergebniss vereinigen und dürfte eine Folge der Mängel von Luft's Methode sein, die wir demnächst noch kritisch beleuchten werden.

II. Kann man einen Unterschied der Tonhöhe bemerken, ohne zu erkennen, welcher Ton der höhere ist?

Einige Beobachter machten die Aussage, sie pflegten zuerst die Verschiedenheit der beiden vorgelegten Töne zu bemerken und dann festzustellen, welcher Ton der höhere sei.

Nun ist es gewiss möglich, zwei Töne als verschieden zu beurtheilen, ohne darüber Auskunft geben zu können, worin die Verschiedenheit besteht. Der eine Ton kann etwas stärker sein, er kann eine andere Klangfarbe haben, ihm können irgendwelche Geräusche beigemischt sein, er kann eine andere Höhe haben und dergl. mehr. In solchen Fällen kann wohl Jemand die Verschiedenheit bemerken, ohne über ihre besondere Art *vor* einer genauen Analyse Rechenschaft ablegen zu können. Auch dies ist nicht ganz undenkbar, dass Jemand bereits bemerkt hat, dieser Ton ist höher als jener, dass er aber noch vor der Urtheilsabgabe die Richtung bereits wieder vergessen hat und sich nur noch bewusst ist, eine Tonhöhenverschiedenheit überhaupt

bemerkt zu haben. Anders aber ist es, wenn jemand eine Tonhöhenverschiedenheit im Allgemeinen erkannt haben will, bevor er bemerkt hat, welcher der beiden Töne höher ist. Dass eine erkannte Verschiedenheit in der That eine Tonhöhen- und keine andere Verschiedenheit sei, dafür giebt es meines Erachtens kein anderes Kriterium, als dass man eben erkannt hat, dieser Ton ist höher als jener. Habe ich letzteres nicht erkannt, so weiss ich nicht, mit welchem Rechte ich behaupten kann, die von mir erkannte Verschiedenheit der Töne sei eine Höhenverschiedenheit, es sei denn, dass Jemand bestimmte Arten einer bisher unbekannten „Verschiedenheitsempfindung" annehmen wollte, durch die wir zu einem derartigen Urtheile gelangten. Analoge Fälle aus anderen Sinnesgebieten werden dies noch klarer machen. Wenn ich zwei graue Scheiben am Farbenkreisel als verschieden erkannt habe, so kann ich nur dann mit Recht diese Verschiedenheit als eine solche der Helligkeit bezeichnen, wenn ich die eine als heller, die andere als dunkler erkannt habe. Anderenfalls kann ich nicht wissen, ob mein Verschiedenheitsurtheil nicht durch etwas Anderes als die Helligkeit, z. B. durch eine farbige Tönung der einen Scheibe hervorgerufen ist. Oder wenn ich zwei Flüssigkeiten beim Trinken für verschieden warm erkläre, so muss ich die eine als wärmer, die andere als kälter erkannt haben; anderenfalls kann ich nicht behaupten, dass mein Urtheil in der That durch die Verschiedenheit der Temperatur hervorgerufen ist.

Nun sind Verschiedenheiten von Nebenumständen niemals vollkommen auszuschliessen. Die Stärke des Anschlags ist selbst bei mechanischem Anschlag nie mit absoluter Genauigkeit dieselbe. Das Anschlaggeräusch kann etwas variirt haben und dergleichen. Solches mag bei den Beobachtern ein Urtheil auf Verschiedenheit hevorgerufen haben, die dann fälschlich als eine Tonhöhenverschiedenheit aufgefasst worden ist. Anders vermag ich mir die erwähnten Aussagen nicht zu erklären.

Auf analoge Weise kann man derartige Aussagen bei Versuchen über Reinheit musikalischer Intervalle deuten. Auch hierbei behaupteten einige Beobachter früher die Unreinheit des Intervalls bemerkt zu haben, als die Richtung der Verstimmung, d. h. ob das Intervall zu gross oder zu klein war. Bei den Intervallen könnten solche Urtheile vielleicht auf folgende Weise

zu Stande kommen. Es wäre möglich, dass mit dem Hören eines reinen Intervalls ein Lust-, mit dem eines unreinen ein Unlustgefühl verknüpft wäre, und dass auf diese Weise ein indirektes Urtheil über Reinheit oder Verstimmung zu Stande käme. In der Regel dürfte freilich bei Intervallen das Urtheil auf Verstimmung erst dadurch entstehen, dass das Intervall als zu gross oder als zu klein erkannt wird. Hierfür spricht, dass nach den Aussagen der meisten Beobachter das Intervallurtheil so geschieht, dass der Beobachter sich den zweiten Ton zunächst vorstellt und dann beurtheilt, ob der wirklich gehörte höher oder tiefer als der vorgestellte ist. Um diese Vorstellung zu Stande kommen zu lassen, muss man stets zwischen den beiden vorgelegten Intervalltönen etwa eine Sekunde Pause machen. Thut man dies nicht, so wird das Urtheil erschwert. Doch mag — namentlich beim Zusammenklange der Intervalltöne — das Urtheil häufig auch durch ein Unlustgefühl mitbestimmt werden. Ein Unlustgefühl kann aber auch durch unvermeidliche störende Nebenumstände hervorgerufen werden, ohne dass sich der Beobachter ihrer deutlich bewusst zu sein braucht. Er wird dann für die gefühlte Unlust eine — eventuell gar nicht vorhandene — Verstimmung des Intervalls verantwortlich zu machen geneigt sein, bevor er noch hat entscheiden können, ob es zu gross oder zu klein sei.

III. Die Methode der Minimaländerungen.

Ehe ich die vorstehend beschriebenen Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen sowie andere über die Empfindlichkeit für Verstimmungen der musikalischen Intervalle nach der Methode der richtigen und falschen Fälle anstellte, versuchte ich es mit der von Wundt[1] vielfach empfohlenen und von Luft[2] und Schischmanow[3] zu gleichen bezw. ähnlichen Zwecken in Anwendung gebrachten Methode der Minimaländerungen (der eben merklichen Unterschiede). Ich musste diese Methode jedoch aufgeben, da sie — bei ihrer Anwendung auf Tonqualitäten wenigstens — gar zu viele Fehlerquellen enthält

[1] Siehe hierzu den Anhang am Ende dieser Abhandlung

[2] Wundt's Studien, Bd. 4, S. 511 ff.

[3] Wundt's Studien, Bd. 5, S. 558 ff.

und an Brauchbarkeit, wie ich mich überzeugte, von der Methode der richtigen und falschen Fälle entschieden übertroffen wird.

Von vorn herein scheint der Vorzug der Methode der Minimaländerungen darin zu bestehen, dass man mit geringerer Mühe, weil mit einer kleineren Zahl von Einzelbeobachtungen zum Ziele gelangt, als bei der Methode der richtigen und falschen Fälle. Dieser Vorzug der Methode der Minimaländerungen besteht jedoch in Wirklichkeit nicht. Man kann sich, wenn man nicht auf Eleganz, sondern nur auf Brauchbarkeit der Tabellen sieht, bei der Anwendung richtiger und falscher Fälle mit einer ziemlich kleinen Zahl von Einzelbeobachtungen begnügen, die durchaus nicht grösser ist, als die für die Methode der Minimaländerungen erforderliche, falls man diese so in Anwendung bringt, dass sie überhaupt den Namen einer wissenschaftlichen Methode verdient.[1]

Wenn wir das Verhalten der Unterschiedsempfindlichkeit in verschiedenen Tonlagen feststellen wollen, so müssen wir die Wahrscheinlichkeit haben, dass die vermittelst der angewandten Methode für verschiedene Tonlagen gewonnenen Zahlen möglichst rein die Wirkung derjenigen Empfindungsunterschiede darstellen, deren Beurtheilung wir uns als Zweck gesetzt haben, in unserem Falle also die Wirkung der Tonhöhenunterschiede, und dass andere Momente, die das Urtheil beeinflussen könnten, entweder überhaupt nicht vorhanden sind oder doch in den verschiedenen Tonlagen in gleicher Weise zur Wirkung kommen, so dass die Vergleichbarkeit der Zahlen nicht beeinträchtigt wird. Diese Bedingung nun scheint mir bei der Methode der Minimaländerungen keineswegs erfüllt zu sein.

Bei Luft's Versuchen wurde vom Nullpunkte ausgegangen. Vor der Versuchsreihe wurde dem Beobachter gesagt, ob die Vergleichsgabel tiefer oder höher gestimmt werde. Der Beobachter hatte dann anzugeben, wann er eine Verschiedenheit der Töne bemerkte. Wie wir nun im vorigen Abschnitte sahen, behaupten manche Beobachter früher zu bemerken, ob die Töne verschieden sind, als, welcher höher und welcher tiefer ist; und dies bei der Fragestellung: „welcher Ton höher?". Wir

[1] Zu derselben Ansicht gelangt auch V. Henri in seinem soeben erschienenen Buch: Ueber die Raumwahrnehmung des Tastsinnes, Berlin, 1898, S. 9—12.

überzeugten uns, dass dieses Urtheil auf „verschieden“, bevor der Höhenunterschied wirklich erkannt ist, durch kleine Verschiedenheiten von anderer Art als Höhenunterschiede hervorgetrieben sein müsse, welche Verschiedenheiten dann fälschlich als solche der Tonhöhe aufgefasst werden. Wenn aber von vornherein gesagt wird, dass der Vergleichston höher bezw. tiefer werde, und der Beobachter unter diesen Umständen nur angewiesen wird auszusagen, wann er eine Verschiedenheit der Töne bemerkt habe, so ist jener fälschlichen Beurtheilung andersartiger Verschiedenheiten als Tonhöhenunterschiede Thür und Thor geöffnet. Es ist also wahrscheinlich, dass dann beim Ausgehen vom Gleichheitspunkte das Urtheil auf „verschieden“ in vielen Fällen bereits bei einer so geringen Verstimmung abgegeben wird, dass der Höhenunterschied als solcher hierbei noch nicht deutlich bemerkt wird.

Nun ist man vielleicht zu der Annahme geneigt, dass diese Beeinflussung des Urtheils durch andere als Tonhöhen-Unterschiede in verschiedenen Tonlagen sich in gleicher Weise geltend machen wird, falls man in jeder Lage eine grosse Zahl von Versuchsreihen macht. Aber diese Annahme hat doch ihre grossen Bedenken, da bei verschieden hohen Gabeln die das Urtheil beeinflussenden Nebenumstände sehr verschieden zahlreich und wirksam sein können. Z. B. pflegen bei tieferen Gabeln beim Anschlage leichter hohe unharmonische Longitudinaltöne zu entstehen als bei höheren Gabeln. Wenn man aber wirklich glaubt, diese Beeinflussung des Urtheils durch unbeabsichtigte Nebenumstände für alle Tonlagen dadurch gleichmässig gestalten zu können, dass man eine sehr grosse Zahl von Versuchsreihen in jeder Höhenlage macht, so wird die Methode der Minimaländerungen so ungeheuer mühsam, dass ihr jeder, der nicht nur am Schreibtisch mit ihr arbeitet, jede andere Methode vorziehen wird; es sei denn, dass man sich die Sache so leicht macht wie Luft, der nach seiner Angabe jede Reihe aus nur 4 bis 8 Einzelversuchen bestehen liess, worüber ich im Folgenden noch einige Bemerkungen zu machen habe.

Wenn von der Gleichheit zur Verschiedenheit übergegangen wird, so kann durch die erwähnten Nebenumstände das Urtheil auf „verschieden“ zu früh hervorgerufen werden. Aus denselben Gründen kann beim Uebergange von objektiver Verschiedenheit zur Gleichheit das Urtheil auf „gleich“ zu spät eintreten. Dass

Letzteres wirklich oft geschieht, dafür liegen nun klare Beweise vor. Wie LUFT berichtet, wurde beim Uebergange von objektiver Verschiedenheit zur Gleichheit zuweilen noch Verschiedenheit konstatirt, wenn der Gleichheitspunkt bereits überschritten war; der Ton der Vergleichsgabel wurde also beispielsweise noch für zu hoch erklärt, während er schon zu tief war. Wir haben hier den merkwürdigen Fall, dass das Urtheil von Verschiedenheit zu Gleichheit übergeht, während in Wirklichkeit eine Vergrösserung der Verschiedenheit stattfindet. Da ist gar kein Zweifel, dass irgendwelche an sich nicht auffälligen andersartigen als Höhen-Unterschiede der Töne noch das Urtheil „verschieden" hervortrieben, obwohl der objektive Gleichheitspunkt bereits erreicht, ja schon überschritten war. LUFT freilich will diese merkwürdigen Urtheile anders erklären: „Unser Bewusstsein scheint eben geneigt, aufeinander folgende qualitativ unmerklich verschiedene Eindrücke einander zu assimiliren und also mit einer gewissen Trägheit an den einmal empfangenen Empfindungen fest zu halten." Diese Erklärung scheint mir insofern ihr Ziel zu verfehlen, als ja die Töne der Vergleichsgabel gar nicht unmittelbar aufeinander folgten, sondern mit den stets gleich bleibenden Tönen der Normalgabel abwechselten. Man sollte also annehmen, dass die Töne der veränderlichen Gabel, sobald sie von dem der Normalgabel qualitativ unmerklich verschieden geworden waren, dem gleich bleibenden Tone sich assimilirten, wodurch dann gerade bewirkt werden musste, dass das Urtheil auf „gleich" stets vor dem objektiven Gleichheitspunkte eintrat. Sollte es aber wirklich so sein, dass die Töne der Normalgabel ohne diese Wirkung blieben und nur die Töne der veränderlichen Gabel sich assimilirten, so wäre damit die Unbrauchbarkeit einer Methode bewiesen, bei der das Festhalten an einmal empfangenen Empfindungen dadurch künstlich genährt wird, dass die einander folgenden Eindrücke (der Vergleichsgabel) stets qualitativ unmerklich verschieden sind.

Bei LUFT's Versuchen über die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen wurde nach 4 bis 8 Einzelversuchen stets die Schwelle erreicht. Man kann nun leicht einsehen, dass LUFT unter diesen Umständen zu seinen Ergebnissen auch dann gelangt wäre, wenn der Beobachter gar nicht auf die Höhenunterschiede geachtet, sondern einfach bei jedem sechsten oder durchschnittlich beim sech-

sten Male behauptet hätte, einen Unterschied konstatiren zu können. Es besteht, was leicht verständlich ist, eine gewisse Versuchung, nach einer solchen Zahl von Fällen, nach denen — wie die Versuchsperson bei Luft sehr wohl weiss — ungefähr der Schwellenwerth erreicht sein muss, ein darauf bezügliches Urtheil abzugeben. Dass man aber dieser Versuchung erliegt, dazu können jene kleinen Verschiedenheiten der Nebenumstände beitragen, die als solche der Höhe aufgefasst werden. Wenn also die Versuchsperson in der Regel ungefähr beim sechsten Male eine Verschiedenheit konstatirte und Versuchsreihen mit grösseren und solche mit kleineren Stufen ungefähr gleich oft vorkamen, so hätte Luft ziemlich dieselben Schwellenwerthe erhalten müssen, die er thatsächlich erhalten hat.

Sehen wir uns nun die einzige von Luft angegebene Tabelle der Rohversuche an, so finden wir in der That so sehr schwankende Zahlenwerthe, dass es gar keine Schwierigkeit hat, die Ergebnisse auf die Weise zu erklären, dass die Versuchsperson ziemlich regelmässig beim sechsten Versuche das erwartete Urtheil abgegeben hat. Dass ich die Versuchsperson hiermit nicht einer absichtlichen Täuschung beschuldige, brauche ich wohl nicht erst hervorzuheben. Ich will auch durchaus nicht so weit gehen, zu behaupten, dass Luft's Versuche absolut werthlos seien. Selten ist eine Methode so schlecht, dass die Wirklichkeit sich in den vermittelst dieser Methode gewonnenen Ergebnissen nicht irgendwie ausprägte. Aber empfehlenswerth erscheint ein Verfahren doch gewiss nicht, das den Beobachter dazu verführen kann, sich für den fünften oder sechsten Fall einen merklichen Unterschied zu suggeriren. Wie leicht Letzteres möglich ist, zeigen die Aussagen der Versuchspersonen, dass man jeden Ton willkürlich etwas höher oder tiefer hören, die Tonempfindung gewissermaassen in die Höhe oder in die Tiefe treiben könne.

Die Grösse der Schwankungen der ermittelten Differenzen spricht auch nicht zu Gunsten der Methode der Minimaländerungen. Für einen Schwellenwerth von 0,20 beträgt bei Luft die mittlere Variation 0,06, beinahe ein Drittel des Schwellenwerthes. Luft meint, dies habe nicht viel zu sagen, „wenn man bedenkt, dass die einzelnen Grössen nur Bruchtheile einer Schwingung bedeuten, dass sie also selbst einen sehr kleinen Werth ausmachen im Verhältniss zu der Schwingungszahl des Tones, für den sie gefunden sind.“ Leider hat er es versäumt,

diese seine Ansicht näher zu begründen. Ich muss gestehen, dass sie mir unverständlich ist.

Nach alledem möchte ich nun auch eigene Erfahrungen mit der Methode der Minimaländerungen mittheilen. Ich habe sie freilich nicht so angewandt, wie Luft, der nach 4 bis 8 Stufen stets die Schwelle erreicht sein liess, was der Versuchsperson bekannt war. Bei meinen Versuchen hatte die Versuchsperson keine Ahnung von der Zahl der Stufen, die zum Gleichheitspunkte führten. Dies erschwert freilich die Beurtheilung bedeutend; und wenn Luft sagt, dass es nach seinem Verfahren dem Beobachter „verhältnissmässig leicht werden musste, den Punkt des Grenzüberganges einigermaassen genau zu bestimmen“, so hat er damit gewiss recht, dass es leicht ist, unter so wenigen Fällen einen auszuwählen; aber wie es mit der Genauigkeit steht, sieht man an den Versuchsreihen, in denen sich ein negativer Schwellenwerth herausstellte, und so scheint die Leichtigkeit doch zu theuer bezahlt zu werden. Ferner wurde bei meinen Versuchen nicht vom Nullpunkte ausgegangen, sondern von einer unzweifelhaft bemerkten Verstimmung. Diese wurde immer mehr verringert und ohne Anhalten wurde über den Nullpunkt hinweg nach der anderen Seite übergegangen. Sobald die Versuchsperson 3 bis 4 aufeinander folgende Urtheile auf Verstimmung nach der entgegengesetzten Seite aufgeschrieben hatte, sagte sie es, und die Versuchsreihe wurde abgebrochen. Um die sichere Beurtheilung einer jeden Verstimmungsstufe zu ermöglichen und die Wirkung von augenblicklichen Schwankungen der Aufmerksamkeit auszuschliessen, wurde jede Verstimmung dreimal angegeben, und wenn ein Beobachter es im Einzelfalle wünschte, noch öfter. Die Beobachter wurden angewiesen, nur dann ein Urtheil auf Verstimmung abzugeben, wenn sie eine solche deutlich bemerkt hatten. Die Töne wurden durch schwach angeblasene und daher keine übermässig scharfe Klangfarbe erzeugende Zungen hervorgebracht. Die benutzten Zungen differirten ungefähr um je $^1/_{10}$ Schwingung. In den kürzeren Reihen wurden die Stufen durch Auslassen von Zungen zum Theil grösser als $^1/_{10}$ genommen. Vor diesen Versuchen wurde eine für die folgende Tabelle nicht mitbenutzte Reihe zur Vorübung gemacht.

Unterschiedsempfindlichkeit für 600 Schwingungen.

	Noch für zu tief gehalten	Schon für zu hoch gehalten	Noch für zu hoch gehalten	Schon für zu tief gehalten
Hr.	599,80	600,25	600,25	599,80
	599,60	599,90	600,30	600,20
	600,38	601,01	600,27	600,02
	599,50	600,27	600,39	600,02
Hff.	599,60	600,25	600,50	600,02
	599,60	599,80	600,70	600,40
	600,14	600,88	600,02	599,50
	600,02	600,27	600,50	600,27

Bei diesen Versuchen wurde die Schwelle einmal in 15, ein andermal in 5, ein andermal in noch anderer Zahl Stufen erreicht, worüber der Beobachter vorher ganz im Ungewissen war. Man sollte nun meinen, dass unter diesen Umständen, wenn die Zahl der Einzelversuche, nach denen die Schwelle erreicht wird, den Beobachtern gänzlich unbekannt ist, wenn die Beobachter ferner angewiesen sind, nur dann ein Urtheil auf Verschiedenheit abzugeben, wenn sie eine Verschiedenheit der Tonhöhe deutlich erkannt haben, wenn ihnen endlich, um übereilte Urtheile auszuschliessen, jeder Einzelversuch so oft wiederholt wird, als sie es wünschen, dass es dann unmöglich sein müsse, beim Uebergang von tieferen zu höheren Tönen 600,38 noch als zu tief oder 599,80 schon als zu hoch, beim Uebergange von höheren zu tieferen Tönen 600,40 schon als zu tief deutlich zu erkennen. Und doch geschah dies scheinbar Unmögliche. Aus derartigen Werthen nun das Mittel zu berechnen und dieses als Schwellenwerth zu definiren, kann wohl kaum als ein berechtigtes wissenschaftliches Verfahren gelten.

Man könnte vielleicht für die Seltsamkeit der Ergebnisse den Umstand verantwortlich machen, dass Zungen, selbst wenn sie sehr schwach angeblasen werden, doch starke Ungleichheiten in der Klangfarbe zeigen. Es gehört ganz ausserordentliche

Uebung dazu, sich nicht verleiten zu lassen, Töne von **gleicher Höhe** für höher zu erklären, wenn die Klangfarbe scharf, für tiefer, wenn sie milde ist. Die beiden Beobachter besassen hierin keine Uebung und waren — bei durchaus normalem Gehör — nicht besonders musikalisch. Es ist möglich, dass die Methode der Minimaländerungen sich bei Versuchspersonen besser bewährt, die durch langjährige Uebung gelernt haben sich dem Einflusse störender Nebenumstände zu entziehen. Aber derartige Versuchspersonen stehen nur ganz ausnahmsweise zu Gebote. Bei Luft, der nicht mit Zungen, sondern mit Gabeln gearbeitet hat, fallen allerdings die Klangfarbenunterschiede in der Hauptsache fort; aber kleine Intensitätsunterschiede sind bei ihm zweifellos nicht ausgeschlossen gewesen und haben eine ähnliche Wirkung. So begreifen sich Luft's oben erwähnte Ergebnisse ebenso wie die zuletzt beschriebenen.

Versuche, die ich nach der Methode der Minimaländerungen auf genau dieselbe Weise ohne Ausgang vom Nullpunkte zur Bestimmung der Empfindlichkeit für Abweichungen des Intervalls der Grossen Terz vom Verhältniss 4 : 5 machte, hatten folgendes Ergebniss:

Urtheile über das Intervall 480:600, aufsteigend, mit veränderlichem höheren Tone.

	Intervall noch zu klein	Intervall schon zu gross	Intervall noch zu gross	Intervall schon zu klein
Hr.	599,7	600,9	600,9	600,2
	600,3	601,4	601,2	600,6
	600,2	601,8	601,0	600,4
Hff.	598,8	599,3	600,7	599,9
	599,0	599,7	600,6	599,8
	599,9	601,4	600,8	599,9
Ho.	598,4	599,3	600,6	599,6
	599,7	600,6	600,6	600,2
	599,8	600,8	600,8	600,5

Die erste Versuchsreihe gestaltete sich folgendermaassen. Eine der Versuchspersonen fragte vor dem Versuche, wie lange es dauern und wieviel Versuche die Reihe ungefähr enthalten werde. Zur Beruhigung sagte ich, dass die Reihe nicht 200 oder 300 Einzelversuche umfassen werde; doch könnten es immerhin 30 werden. Zwei der Versuchspersonen hörten darauf beim 17. Einzelversuch das Intervall 480 : 599,3 bereits deutlich als zu gross, was um so auffälliger ist, als im Allgemeinen zu kleine Intervalle leicht als zu klein erkannt werden. Ich halte es für ziemlich wahrscheinlich, dass sich hier die Ueberschreitung der Hälfte von 30, wenn auch unbewusst, geltend gemacht hat. Die Beobachter bestritten natürlich durchaus, sich irgendwie nach der vorher erwähnten Zahl 30 gerichtet zu haben. Auch der dritte an den Versuchen theilnehmende Beobachter (Hr.) scheint nicht ganz unbeeinflusst geblieben zu sein, da er bei keiner anderen Reihe zu einem gleich tief liegenden Reinheitsgebiete gelangte. Nun werden sich nicht immer so starke Einflüsse geltend machen. Man hat aber nicht die geringste Sicherheit, dass sich nicht ähnliche, wenn auch geringer wirkende Zufälligkeiten einstellen, die man nicht nachzuweisen im Stande ist.

Im Ganzen deuten die Ergebnisse darauf hin, dass ein zu kleines Terzenintervall leichter als verstimmt erkannt wird, als ein um ebensoviel zu grosses. Dies habe ich nun bei Anwendung der Methode der richtigen und falschen Fälle bestätigt gefunden, hätte es aber aus dem Ergebniss der Methode der Minimaländerungen nicht mit Bestimmtheit zu erschliessen gewagt. Denn die Schwankungen der Grenzwerthe sind ganz ausserordentlich gross und weisen deutlich genug darauf hin, dass hier, wie wohl stets, wenn die Methode der Minimaländerungen auf Tonqualitäten angewandt wird, das Ergebniss eine Folge ist nicht nur der zu beurtheilenden Empfindungsunterschiede, sondern noch zahlreicher anderer Momente, deren Einfluss mit Sicherheit oder auch nur Wahrscheinlichkeit festzustellen ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Anhangsweise möchte ich einige Worte über die Stellung Wundt's zu den beiden Methoden beifügen. Seine Werthschätzung der Methode der Minimaländerungen scheint stark

gewechselt zu haben. In den *Philosophischen Studien*, Bd. I, 1883, S. 12f. sagt er: Auf Lichtstärken, Tonhöhenunterschiede, Temperaturempfindungen habe man bis dahin immer nur die Methode der eben merklichen Unterschiede angewandt, „weil die Methode der richtigen und falschen Fälle hier überhaupt unbrauchbar wird." „Unser Empfindungsmaass ist hier (bei Lichtintensitäten) ein so sicheres, dass wir mit grösster Bestimmtheit den Moment anzugeben vermögen, wo die beiden miteinander verglichenen Schatten ungleich werden; vorher erscheinen sie uns gleich, und zu einer Registrirung richtiger und falscher Fälle bietet sich daher gar keine Gelegenheit." „Aehnlich dürfte es sich mit der Unterscheidung von Tonhöhen, wenigstens in den mittleren Lagen der musikalischen Skala, verhalten."

Die Methode der eben merklichen Unterschiede nennt Wundt hier „viel genauer als man vorauszusetzen scheint". In den *Vorlesungen über die Menschen- und Thierseele*, 2. Aufl. 1892, Vorwort, nennt er dieselbe Methode „die unvollkommenste," — „so dass sie heute in Untersuchungen, die dem Anspruch an Exaktheit genügen wollen, überhaupt nicht mehr zur Anwendung kommt." Dieses strenge Urtheil würde offenbar auch Luft's und Schischmanow's Versuche und überhaupt einen grösseren Theil der in den *Philosophischen Studien* niedergelegten experimentellen Untersuchungen treffen. In der ein Jahr später erschienenen 4. Aufl. der *Physiologischen Psychologie* finden wir jedoch (Bd. I, S. 344) von einer solchen Verurtheilung nichts. Die Methode hat hier nur den Einen Mangel, dass bei ihr ein Erwartungsfehler auftritt, der aber durch eine geschickte Anordnung der Versuche eliminirt werden kann.

Was zunächst von Wundt früher betonten Mangel der Methode der richtigen und falschen Fälle betrifft, so besteht dieser wohl kaum. In Wirklichkeit kann man die Tonhöhe von Gabeln, falls man nur die Mühe nicht scheut, mit so grosser Genauigkeit bestimmen, dass unser Ohr auch nicht im entferntesten nachzukommen vermag. Wenn also Wundt die Methode der Minimaländerungen deshalb glaubt empfehlen zu müssen (a. a. O., S. 8), „weil es Untersuchungsgebiete giebt, wo vermöge der speziellen Bedingungen der Empfindlichkeit die beiden anderen Methoden gar nicht anwendbar sind", so ist er jedenfalls insofern durchaus im Irrthum, als er die Tonhöhen zu diesen Untersuchungsgebieten rechnet.

Der Mangel aber, den Wundt in der Methode der Minimaländerungen findet und durch die Art der Versuchsordnung vermeiden will, ist nicht recht verständlich. Der Erwartungsfehler kommt nach Wundt dadurch zu Stande, dass die Versuchsperson geneigt ist, „um so leichter eine Empfindungsdifferenz anzunehmen, je häufiger schon in einer bestimmten Richtung ein Reizunterschied verändert worden ist.“ Hierzu giebt Wundt auf S. 357 folgende Erläuterung: „Bei der Methode der Minimaländerungen besteht, wenn der Vergleichsreiz r' gegen den Normalreiz r verstärkt wird, ein Erwartungsfehler von negativer Grösse, d. h. der Unterschied $r - r$, bei welchem $r' > r$ erscheint, ist zu klein; geht man nun umgekehrt zu dem Punkte zurück, wo $r' = r$ erscheint, so entsteht ein umgekehrter, positiver Fehler, d. h. die Differenz $r' - r$ ist für diesen Punkt wegen der vorauseilenden Erwartung zu gross. Beide Fehler können sich ausgleichen, wenn man sich bemüht, die Abstufungen immer möglichst gleichförmig vorzunehmen.“

Es ist jedoch nicht einzusehen, woraus Wundt die Berechtigung zu seiner ganz allgemein gehaltenen Behauptung ableiten will, beim Ausgange vom Nullpunkte bestehe ein Erwartungsfehler von negativer Grösse. Vielmehr ist es ganz selbstverständlich, dass der Erwartungsfehler bald positiv, bald negativ sein wird, je nach dem die Versuchsperson sich einbildet, die Schwelle werde erst nach einer grösseren oder bereits nach einer kleineren Zahl von Stufen erreicht werden, als es thatsächlich geschieht. Oder mit anderen Worten: Die Erwartung wird theils zurückbleiben, theils vorauseilen, je nach dem die Versuchsperson von der einen oder von der anderen falschen Meinung über die Einrichtung der Versuche beherrscht wird.

Ein analoges Verhalten wird die Versuchsperson bei der Rückkehr zur Gleichheit zeigen. Auch hier kann unmöglich allgemein ein positiver Erwartungsfehler bestehen. Er wird vielmehr bald positiv, bald negativ sein, je nach den Umständen.

Die „vorauseilende“ Erwartung Wundt's mag vielleicht bei solchen Versuchspersonen vorkommen, die bei einer einzigen Versuchsreihe ungeduldig werden und den lebhaften Wunsch haben, baldigst damit fertig zu sein. Derartige Personen können aber nicht als normale Versuchspersonen gelten, sondern sind zu psychologischen Versuchen gänzlich ungeeignet.

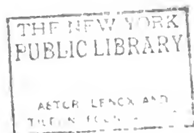
Es kann auch geschehen, dass ein sonst günstiges Subjekt

lieber früher als später angiebt, einen Unterschied zu vernehmen, um durch besonders feine Unterschiedsempfindlichkeit zu glänzen, wobei freilich bei der umgekehrten Richtung (Rückkehr zur Gleichheit) auch der Versuchsfehler in umgekehrtem Sinne als ungebührliche Verzögerung des Gleichheitsurtheils Platz greifen würde und die beiden Fehler nicht zu eliminiren wären.

Dies und vieles Andere ist möglich[1], nicht aber der von Wundt behauptete Erwartungsfehler. Die bei normalen Versuchspersonen in Wirklichkeit eintretende Erwartung, die von der Meinung der Versuchsperson über die zur Schwelle hinführende Stufenzahl abhängt, wird von Wundt überhaupt nicht erwähnt. Diese Erwartung lässt sich höchstens dadurch beseitigen, dass man der Versuchsperson von vorn herein sagt, die Stufenzahl werde bald 5, bald 10, 20, 30, 40 oder auch noch mehr sein, und dass man die Versuche auch thatsächlich dementsprechend einrichtet. Wenn für die Versuchsperson jede Zahl gleiche Wahrscheinlichkeit hat, so wird sie nicht durch eine bestimmte Zahl (bezw. durch Ablauf einer gewissen Zeit) zu einer bestimmten Erwartung veranlasst werden. Thatsächlich dürfte es jedoch ausgeschlossen sein, der Versuchsperson in jedem Augenblicke alle Möglichkeiten genau gleich wahrscheinlich zu machen und so diese Erwartung zu verhindern. Das scheint einer der am schwersten wiegenden Mängel der Methode der Minimaländerungen zu sein.

[1] Die Ohrenärzte wissen, dass eine vom Ohr allmählich entfernte Stimmgabel noch bei geringerer Intensität vernommen wird als eine dem Ohre allmählich genäherte. Ein analoges Verhalten wäre auch bei der Unterschiedsschwelle nicht undenkbar, wenn man hier mit Möglichkeiten rechnen will. Dies würde aber dem Wundt'schen Erwartungsfehler gerade entgegengesetzt sein.

Berlin, den 29. November 1897.



Ueber das Aubert'sche Phänomen und verwandte Täuschungen über die vertikale Richtung.

Von

Dr. Wilibald A. Nagel,

Privatdozent in Freiburg i. Br.

Im Jahre 1860 theilte Aubert eine interessante Beobachtung mit[1], welche darin bestand, dass er eine vertikale helle Linie, die sich im sonst vollkommen dunkeln Zimmer als einziges Objekt im Gesichtsfelde befand, in bedeutendem Grade schief stehen sah, wenn er den Kopf seitwärts gegen die Schulter neigte. Diese Täuschung werde ich im Folgenden abkürzend als das „Aubert'sche Phänomen" bezeichnen.

Der einzige Autor, welcher die Erscheinung nach Aubert eingehend untersucht und besprochen hat, ist meines Wissens Mulder.[2]

Wenn ich das in Rede stehende Phänomen, trotzdem dasselbe von den genannten beiden Autoren in sehr gründlicher Weise untersucht worden ist und mir deren thatsächliche Ergebnisse in allen wesentlichen Punkten unanfechtbar erscheinen, von Neuem zum Gegenstande der Untersuchung gemacht habe, so leiteten mich dabei verschiedene Gründe. Einmal habe ich

---

[1] Aubert, H. Eine scheinbare bedeutende Drehung von Objekten bei Neigung des Kopfes nach rechts oder links. In: *Arch. f. path. Anat. u. Physiol.* Bd. 20. (N. F. Bd. 10.) 1861. S. 381–393.

Vergl. auch: Physiologie der Netzhaut, Breslau 1865. S. 275—278.

[2] Mulder, M. E. Ons ordeel over vertikal, bij neiging van het hoofd naar rechts of links. In: *Feestbundel* a. F. C. Donders, Amsterdam.

einiges Neue an thatsächlichen Beobachtungen mitzutheilen und zweitens lag mir namentlich daran, die Beziehungen des AUBERT-schen Phänomens zu den bei Seitwärtsneigung des Kopfes eintretenden Augenbewegungen einerseits und zu gewissen anderen Täuschungen über die Lage der Vertikale andererseits zu untersuchen und zu erörtern. Gerade durch die Beziehungen zu den Funktionen des „statischen Sinnes", wie sie sich aus den Beobachtungen von BREUER, DELAGE u. A. ergeben, scheint mir das AUBERT'sche Phänomen noch an Interesse gewinnen zu sollen.

AUBERT's einfache Deutung seiner Beobachtung, welche diese aus dem Vergessen der mit dem Kopfe vorgenommenen Neigung herleitete, hat durch die weitergehenden Versuche MULDER's stark an Wahrscheinlichkeit eingebüsst, ja sie kann als widerlegt gelten. MULDER selbst wusste jedoch eine andere, plausible Deutung nicht zu geben.

DELAGE,[1] welcher andere, unten noch näher zu besprechende, statische Täuschungen durch die Mitwirkung unbeabsichtigter und unbewusster Augenbewegungen zu erklären suchte, musste selbst zugeben, dass seine Erklärung der AUBERT'schen Täuschung gegenüber versage. Sein Erklärungsversuch für diese letztere, in einer Anmerkung kurz mitgetheilt, ist aber ganz offenbar unzureichend, wie dies auch AUBERT bei Gelegenheit seiner Uebersetzung des DELAGE'schen Werkes betont hat. Die somit noch fehlende vollständige Erklärung des AUBERT'schen Phänomens kann auch ich nicht geben, glaube aber doch zu der Analyse desselben einige Beiträge liefern zu können.

Eine der auffallendsten Eigenschaften des AUBERT'schen Phänomens ist seine Inkonstanz, die sich bemerklich macht, wenn eine und dieselbe Person die Beobachtung zu verschiedenen Zeiten ausführt, und namentlich auch, wenn verschiedene Personen den Versuch unter den gleichen äusseren Bedingungen anstellen.

Ich werde zunächst angeben, in welcher Weise sich mir die Erscheinung darstellt, daran anschliessend die Abweichungen, welche andere Versuchspersonen beobachteten. Bei der Be-

[1] Physiologische Studien über die Orientirung, unter Zugrundelegung von YVES DELAGE: études expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction pour servir à déterminer les fonctions des canaux demicirculaires de l'oreille interne, von HERMANN AUBERT. Tübingen 1888.

schreibung dieser Beobachtungen muss ich naturgemäss manches wiederholen, was schon Aubert und Mulder gefunden haben, ohne dass ich dies im einzelnen Falle immer wieder anführe. Als Objekt der Beobachtung diente mir in einer ersten Reihe von Versuchen eine in sonst vollkommen dunklem Raume angebrachte Lichtlinie, erzeugt durch einen schwach glühenden Platindraht oder einem schmalen, mit transparentem Papier überzogenen Spalt von ca 30 cm Länge in einer drehbaren Metallscheibe, welche von der Rückseite beleuchtet werden konnte.

Diese Lichtlinie vermag ich, wenn ich sie aus etwa 2 m Abstand betrachte, mit ziemlicher Genauigkeit vertikal einzustellen, so lange ich den Kopf in aufrechter Stellung halte. Eine Abweichung von 3° ist schon sehr merklich und selbst eine seitliche Neigung von 1° wird nicht leicht übersehen. Man stellt eine isolirte Lichtlinie im Dunkeln kaum weniger sicher in die vertikale Richtung ein, als eine drehbare Linie im hellen Raume bei gleichzeitiger Wahrnehmung der umgebenden Objekte.

Neige ich mich nun unter Biegung von Hals- und Lendenwirbelsäule um 90° auf die Seite, sodass die Verbindungslinie beider Augen vertikal steht, so erscheint mir die in Wirklichkeit vertikale Lichtlinie jetzt niemals vertikal, sondern stets in einem der Kopfneigung entgegengesetzten Sinne geneigt. Ich habe dann eine ganz bestimmte Vorstellung von der Richtung der Schwerlinie, aber die Linie, von der ich weiss, dass sie vertikal ist, fällt mit jener Richtung nicht zusammen; ich kann sie nun in die scheinbare vertikale Richtung durch Drehung der Scheibe einstellen und nachher den Betrag der Drehung an einem Gradbogen ablesen.

Dieser Betrag ist, wie erwähnt, bei den einzelnen Versuchen sehr wechselnd. Relativ klein ist er regelmässig dann, wenn ich eben aus dem hellen ins Dunkelzimmer getreten bin, etwa 5—10°. Verweile ich in der geneigten Stellung, so nimmt die Neigung der Linie im Lauf der nächsten Minuten beträchtlich zu, bis auf 30—40°, selten bis zu 50°. Habe ich mich schon längere Zeit im Dunkelzimmer aufgehalten, so tritt diese starke Neigung viel rascher ein.

Erhellung des Zimmers, wobei die umgebenden Objekte sichtbar werden, lässt die Täuschung augenblicklich verschwinden.

Für das Zustandekommen der Täuschung ist es gleichgültig, ob ich, während ich die Seitwärtsneigung ausführe, die Augen

offen oder geschlossen halte. Oeffne ich letzterenfalls die Augen, wenn ich mich in der Seitenlage befinde, so erscheint die Linie sogleich schief. Abweichend von Mulder finde ich (sowie alle von mir befragten Beobachter), dass ein vorübergehendes Schliessen der Augen während der geneigten Kopfhaltung die Neigung der Linie niemals vermindert. Uebereinstimmend mit Mulder, aber abweichend von Aubert, erhalte ich das Maximum der Ablenkung nach einigen Minuten; dass bei längerem horizontalen Liegen und Beobachten die Lichtlinie nahezu horizontal erscheint, wie Aubert es fand, habe ich nie gesehen. Es müssen dies individuelle Unterschiede sein.

Die isolirte Lichtlinie im dunkeln Raume, das Objekt, an welchem allein Aubert seine Betrachtungen anstellte, ist nicht das einzige Mittel, um diese Täuschung zu erzeugen. Bedingung ist nur, dass ausser einer zu beobachtenden geraden Linie sich im Gesichtsfeld kein anderes Objekt befindet, welches ein Urtheil über die wahre Lage der Vertikalen zu fällen ermöglicht. Man kann also den Versuch auch im Hellen anstellen, wie schon Mulder gezeigt hat, indem er ein innen geschwärztes Rohr vor ein Auge brachte und hierdurch eine Linie an der Wand betrachtete. Ich habe anfangs ähnliche Vorrichtungen benutzt, und, wie Mulder, keine so gleichmässigen Resultate erhalten, wie im Dunkeln; häufig blieb das Phänomen ganz aus. Es liess sich jedoch nachweisen, dass dies an der Unvollkommenheit der Vorrichtung lag, welche die oben genannte Bedingung nicht ausreichend erfüllte. Mit geeigneter Methode lässt sich der Versuch auch im Hellen mit der gleichen Sicherheit und dem gleichen Erfolge wie im Dunkeln ausführen. Ich schliesse zu diesem Zwecke das eine Auge und bringe vor das andere eine dicht anschliessende undurchsichtige Kapsel, welche vorne, dicht vor dem Corneascheitel eine glattrandige runde Oeffnung von 1 mm Weite hat. Blickt man hierdurch gegen eine helle Wand, so sieht man ein kreisrundes Stück derselben, unscharf begrenzt durch das Zerstreuungsbild des Irisrandes. Eine an der Wand befindliche vertikale Linie erscheint, durch diese Vorrichtung betrachtet, schief, sowie man den Kopf stark seitwärts neigt.

Hebe ich das untere Lid des beobachtenden Auges innerhalb der Kapsel so weit, dass von dem hellen Kreise unten ein kleines Segment durch den Lidrand verdeckt wird, so tritt das

Phänomen nicht so sicher und deutlich auf, zuweilen fehlt es sogar ganz.

Auffallender noch als diese Beobachtung ist die folgende: Das Phänomen tritt schon weniger leichter als bei Beobachtung einer einzelnen Linie dann ein, wenn ich durch das enge Diaphragma ein etwas komplizirtes Objekt betrachte, dessen wahre Lage im Raum mir bekannt ist, beispielsweise eine Stelle der hölzernen Thürfüllung mit Leisten und beschatteten Vertiefungen. Selbst wenn ich es so einrichte, dass nur vertikale Linien im Gesichtsfelde auftreten, zeigt sich doch an diesen die Aubert'sche Täuschung minder deutlich, als an der isolirten Linie auf weisser Wand.

Betrachte ich aber die Stelle der Thüre, wo sich vertikale und horizontale Leisten kreuzförmig treffen, so tritt hierbei das Phänomen in der Regel gar nicht ein. Ein Kreuz aus einfachen Linien auf weisser Wand dagegen zeigt dasselbe so deutlich, wie die einfache vertikale oder horizontale Linie.

Betrachte ich die Tischkante oder die Linie, in welcher der Fussboden mit der Wand des Zimmers zusammenstösst, so erscheinen mir diese Objekte nie in merklichem Grade schief geneigt. Dies ist sehr auffallend. Von der Linie, welche ich an die Wand gezeichnet habe, weiss ich ja auch, dass sie vertikal oder horizontal und nicht schief ist, genau wie die Tischkante und die Thürfüllung. Das unbewusste Urtheil aber, welches das Zustandekommen der Täuschung in so erheblichem Maasse beherrscht, macht offenbar subtile Unterschiede. Der Zwang, jene bekannten Objekte, als Theile des Zimmers in ihrer wahren Lage zur Vertikalen vorzustellen, ist so stark, dass er die Täuschung nicht aufkommen lässt. Die einfache gerade Linie übt diese Wirkung nicht, sie unterliegt dem Zwange der Täuschung.[1]

[1] Eine weitere Illustration für diesen Unterschied giebt folgender Versuch: Sehe ich mit schief gehaltenem Kopfe durch das Diaphragma die Linie an, in welcher der Fensterpfosten an die Fläche des hellen Himmels grenzt, so tritt eine Aubert'sche Täuschung über die Lage dieser Grenzlinien nicht leicht ein, so lange das Bild klar ist und ich daher den Fensterpfosten als solchen erkenne. Sofort aber tritt die Täuschung ein, wenn ich die Deutlichkeit des Bildes herabsetze, etwa indem ich ein angehauchtes Glasplättchen vor die Oeffnung des Diaphragma bringe. Ich sehe dann eine helle und eine dunkle Fläche ohne Details, und die Grenzlinie beider Flächen steht schief.

Schon AUBERT und MULDER haben angegeben, dass Aufmerksamkeit und Uebung auf den Eintritt des Phänomens ohne jeden Einfluss sind. Wenn man den Versuch noch so oft gemacht hat, man verfällt dem Zwange der Täuschung bei geeigneter Versuchsanordnung immer wieder. Bemüht man sich, es sich klar zu machen, dass die schief erscheinende Linie in Wirklichkeit vertikal steht, so tritt dem der unmittelbare Sinneseindruck und das aus demselben gebildete Urtheil mit Bestimmtheit entgegen. Ich finde sogar, dass bei den Versuchen, sich die scheinbare Schiefheit der Linie als Täuschung zu vergegenwärtigen, der Grad der Ablenkung häufig noch zunimmt, die Linie „erst recht" schief wird.

Ich möchte gleich an dieser Stelle darauf hinweisen, wie ganz anders die Erscheinung ist, die man beobachtet, wenn man die Neigung des Kopfes zur Schulter statt von der vertikalen Körperstellung aus, von der horizontalen Rücken- oder Bauchlage aus ausführt und dabei wiederum im Gesichtsfelde nur eine gerade Linie ohne weitere Orientirungsmittel hat. Bei der bisher besprochenen (vertikalen) Stellung fällt man sofort ein sicheres Urtheil über die Lage: sie steht vertikal, horizontal oder mehr oder weniger schief (— gleichviel, ob dies Urtheil ein objektiv richtiges ist, oder nicht —). Ganz anders in der horizontalen Rücken- oder Bauchlage. Hier drängt sich ein solches Urtheil nicht nur nicht auf, es lässt sich nicht einmal bei gespannter Aufmerksamkeit einigermaassen bestimmt fällen. Es giebt da keine bevorzugte, den Sinnen sich unmittelbar darstellende Richtung, mit welcher die beobachtete Gerade zusammenfallen oder gegen die sie schief liegen könnte. Einigermaassen bevorzugt ist nur diejenige Linie, welche man gerade über dem Körper, parallel mit dessen Längsachse verlaufend sich denken kann, und dann die in der gleichen Ebene auf jener senkrecht stehenden Gerade. Allein diese Richtungen sind weit weniger genau bestimmt und bestimmter, als die Vertikale. Ich kann wohl, auf dem Rücken liegend, eine über meinem Gesicht schwebende, als einziges geradliniges Objekt im kreisförmig begrenzten Gesichtsfeld befindliche Gerade ungefähr in die Richtung meiner Körperachse einstellen, aber das Gefühl der Unsicherheit dabei ist deutlich und die Fehler sind ansehnlich.[1] Ich be-

[1] Es ist bemerkenswerth, dass bei diesen Versuchen im Gegensatz zu denjenigen, welche das AUBERT'sche Phänomen betreffen, bei mir sich sehr

merke, dass ich dabei fortwährend reflektire, wie mein Körper und wie mein Kopf im Verhältniss zu jenem liegt.

Diese Unsicherheit in der Beurtheilung aller jener Geraden, welche senkrecht zur Vertikalen in einer horizontalen Ebene verlaufen, war von vornherein zu vermuthen gewesen, tritt aber bei Anstellung der genannten Versuche mit überraschender Deutlichkeit ins Bewusstsein, am meisten aber dann, wenn man versucht, zu urtheilen, ob auch bei Einhaltung der Rückenlage die Neigung des Kopfes gegen die eine Schulter eine Täuschung über die scheinbare Lage der beobachteten Linie zur Körperachse erzeugt, analog dem Aubert'schen Phänomen.

Ich finde keine derartige Täuschung; ich stelle bei möglichst stark seitwärts gebogenem Kopfe die Linie gleich gut oder gleich schlecht in die Richtung der Körperlängsachse ein, wie bei gerader Kopfhaltung. Ebenso unsicher in die Längs- oder Querachse des Kopfes. Konstante Fehler finde ich nicht, von einer bestimmten zwangsmässigen Täuschung über die Lage der Linie zu meinem Körper oder Kopfe bemerke ich nichts.

Ich kehre nach dieser Abschweifung wieder zur Besprechung des Aubert'schen Phänomens zurück. Wenn man den Kopf und Rumpf bald mehr, bald weniger weit auf die Seite neigt, so konstatirt man leicht, dass eine eigentliche Proportionalität zwischen den Kopfneigungen und der scheinbaren Neigung der Vertikalen nicht besteht. Bestimmt gilt das für mich und einen Theil der Beobachter, die auf meine Veranlassung den Versuch ausgeführt haben. Wir sehen, wenn die Kopfneigung den Betrag von 50—60° nicht überschreitet, die Linie gewöhnlich vertikal, und dann beim Ueberschreiten dieser Grenze plötzlich ganz erheblich geneigt.

Von jetzt ab nimmt allerdings die Neigung der Linie mit zunehmender Kopfneigung zu, aber nicht gleichmässig, sondern in unregelmässig springender Weise, woran nicht zum wenigsten

rasch heftiges Uebelbefinden mit Brechneigung einstellt, namentlich dann, wenn die über mir befindliche Linie (auf einen Kartonbogen gezeichnet) von einer anderen Person hin- und herbewegt wird. Der Zustand erinnert an Seekrankheit.

der Umstand Schuld ist, dass die Neigung sich oft plötzlich ohne ersichtlichen Grund wieder verringert.

Aubert giebt an, dass er sein Phänomen schon bei kleinen Kopfneigungen eintreten sah, und auch mir haben dies einige Versuchspersonen angegeben, ein Unterschied gegen meine eigene Beobachtung, auf den ich noch zurückkommen werde.

Bei Neigungen über 90° nimmt die Neigung der Vertikalen noch zu, um bei etwa 120—140° ihr Maximum zu erreichen, soweit in dieser Lage noch zu beobachten ist. Bei 180° Neigung, wenn man zwischen den Beinen durchsieht, steht die Linie vertikal, wie in aufrechter Haltung.

Das Aubert'sche Phänomen tritt auch bei passiver Körperbewegung ein. Man lässt sich zu diesem Zwecke auf einem um eine horizontale Achse drehbaren Brette in Seitenlage drehen, so dass der Körper schief und schliesslich horizontal liegt, ohne dass er dabei seine Haltung geändert zu haben braucht. Auch in diesem Falle tritt für mich das Phänomen gewöhnlich erst bei Neigungen von 50—60° überhaupt ein, und dann gleich sehr ausgeprägt.

Endlich kann man das Phänomen auch so erzeugen, dass man sich aus der aufrechten Stellung in die Rückenlage begiebt und nun in die Seitenlage wälzt; sofort erscheint die Vertikale schief.

Von besonderem Interesse sind die Bewegungserscheinungen, welche man an der isolirten Lichtlinie einerseits bei ruhiger schiefer Haltung des Kopfes und andererseits während der Bewegungen des Kopfes wahrnehmen kann. Wenn ich den Kopf aus der aufrechten Haltung langsam gegen die Schulter neige und hierbei nach einiger Zeit plötzlich die starke scheinbare Neigung der Lichtlinie beobachte, so lässt es sich deutlich erkennen, dass die Linie nicht etwa eine sichtbare Drehbewegung ausführt, sondern in einem Augenblick ist sie noch vertikal, im nächsten erheblich schief geneigt. Auch andere Beobachter haben mir diesen Eindruck bestätigt.

Wenn ich nun aber in ruhiger Seitenlage die schief erscheinende Linie beobachte, so habe ich den deutlichen Eindruck, dass die Linie sich in einer fast andauernden Drehbewegung befindet, und zwar in den meisten Fällen in einer Be-

wegung, welche die Linie der scheinbaren Vertikale nähert, sie also gewissermaassen aufrichtet. Die Vertikale wird jedoch nie erreicht. Zum Theil beruht dies darauf, dass jedes Blinzeln, jede kleine Augenbewegung die sich aufrichtende Linie sofort wieder um ein Stück zurückschnappen lässt, so dass die Linie aus der schiefen Lage nie herauskommt.

Aber auch, wenn man Blinzeln und Augenbewegungen vermeidet, kommt die Linie, trotzdem sie sich in andauernder Drehbewegung befindet, aus der schiefen Lage nicht heraus. Es ist das eine seltsame Erscheinung, die sich nicht durch Beschreibung klar machen lässt, sich dem Beobachter aber sofort aufdrängt: es besteht ein auffallendes Missverhältniss zwischen der Lebhaftigkeit der gesehenen Scheinbewegung und der Grösse der durch jene erzeugten Lageveränderung des sich bewegenden Objektes. Bei Besprechung der galvanischen Reizversuche werde ich auf eine ähnliche Erscheinung hinzuweisen haben.

Ab und zu hat man den Eindruck, als ob die beobachtete Linie, abgesehen von ihrer Scheindrehung, ihre Lage im Raum wechsele, gewissermaassen fortschwebe. Auch diese Erscheinung habe ich von mehreren Seiten bestätigen hören. Sie fällt unter die Kategorie der unten noch näher zu besprechenden „autokinetischen Empfindungen", ist aber nicht oft so deutlich ausgeprägt, wie bei Beobachtung eines kleinen lichtschwachen Punktes. Nur bei schiefer Lage auf dem Zapfenbrett sehe ich zuweilen die Lichtlinie in sehr lebhafter Scheinbewegung schweben.

Neben den soeben als am häufigsten auftretend beschriebenen Scheinbewegungen der Lichtlinie sehe ich ab und zu auch eine plötzliche Vergrösserung der Neigung, oder auch eine länger bestehende Tendenz zum schiefer werden.

Von anderer Art als die bisher beschriebenen sind die folgenden Scheinbewegungen, welche im Gegensatze zu jenen nicht so sehr Folge einer ungewöhnlichen Lage des Kopfes, als vielmehr einer Bewegung desselben in der frontalen Ebene sind, und demgemäss auch nur während und unmittelbar nach der Kopfbewegung bestehen.

Ich erhalte, wie oben erwähnt, bei Kopfneigungen unter 50° selten eine scheinbare Neigung der Vertikalen nach der entgegengesetzten Seite. Wohl aber bemerke ich stets eine sehr

deutliche, der Kopfbewegung gleichgerichtete Bewegung der vertikalen Linie, sobald ich den Kopf einigermaassen rasch seitwärts neige (z. B. in 1/2 Sekunde um 20—30°. Die Scheinbewegung erfolgt nahezu gleichzeitig mit der Kopfbewegung, jedenfalls nur ganz wenig verspätet. Sie ist stets an Betrag geringer als die Kopfneigung; als Maximum fand ich für mich etwa 12°.

Diese Messung führte ich in der Weise aus, dass ich der Lichtlinie successive zunehmende Abweichungen von der Vertikalen ertheilte, und versuchte, bei welchem Grade von Neigung ich die Linie während einer Seitwärtsneigung des Kopfes (nach der anderen Seite) eben noch vorübergehend vertikal sah. Für einen anderen Beobachter betrug die Ablenkung etwa 7—10°.

Besonders auffallend wird die Bewegung der Linie dann, wenn man den Kopf (sammt dem oberen Theile des Rumpfes) langsam pendelnd bald nach rechts, bald nach links neigt; die Lichtlinie macht diese Bewegungen in verkleinertem Maassstabe mit.

Halte ich nach einer Seitwärtsneigung des Kopfes um etwa 30° in dieser Lage still, so wird die Linie in der Regel alsbald wieder vertikal, bald so langsam und unmerklich, dass man nicht den Eindruck einer Drehung hat, bald auch schneller (innerhalb eines Bruchtheiles einer Sekunde), unter deutlicher Drehbewegung. Selten bleibt der Eindruck der schiefen Lage mehrere Sekunden bestehen.

Neige ich, nachdem die Linie trotz schiefer Kopfhaltung wieder vertikal geworden ist, den Kopf noch etwas weiter, so macht sie abermals einen Ausschlag im Sinne meiner Kopfbewegung.

Umgekehrt, wenn ich gleich anfangs den Kopf um etwa 60°, nach links beispielsweise, geneigt habe, und die Linie wieder vertikal erscheint, kann ich durch ruckweises Aufrichten aus der geneigten Stellung der Linie mehrmalige Ausschläge von den Vertikalen, mit dem oberen Ende nach rechts hin, ertheilen (je etwa 5—7°).

Alle die genannten Scheinbewegungen, welche durch Kopfbewegungen erzeugt werden, treten auch ein, wenn die beobachtete Lichtlinie in einer horizontalen Ebene sich befindet, auf welche man von oben, stehend mit auf die Brust gesenktem Kopfe, oder auf einem hohen Tische in Bauchlage liegend, hinab-

blickt. Die Ebene des Gesichts ist dann ebenfalls horizontal und Drehung des Kopfes in dieser Ebene bei feststehendem Rumpfe lässt die entsprechenden Scheinbewegungen deutlich auftreten. Ein Analogon des Aubert'schen Phänomens, eine dauernde Täuschung über die Lage der Linie, tritt in diesem Falle nicht ein.

Sehr auffallend ist es, dass nicht alle zu derartigen Beobachtungen überhaupt geeigneten Personen die Scheinbewegungen im gleichen Sinne wahrnehmen, gleichgerichtet mit den Kopfbewegungen, sondern zum Theil entgegengesetzt. Es scheinen diejenigen, welche die Erscheinung so sehen, wie ich es oben beschrieben habe, in der Minderheit zu sein, ich habe unter 19 untersuchten Personen nur 8 gefunden, deren Angaben mit dem stimmte, was ich sah.[1]

Die übrigen sehen die Lichtlinie entweder stets im umgekehrten Sinne der Kopfneigung von der scheinbaren Vertikalen abweichen, was wiederum bei einer langsamen Pendelbewegung des Kopfes am deutlichsten wird, oder sie sehen die Scheinbewegung der Kopfbewegung bald gleichgerichtet, bald entgegengesetzt (letzteres fand ich in 3 Fällen). Mehrere Beobachter haben mir angegeben, die Linie bewege sich nicht ganz gleichzeitig mit dem Kopfe, sondern folge diesem etwas nach, gewissermaassen wie eine träge Masse. Auch bewegte sich dieselbe, wenn der Kopf in geneigter Haltung stillgehalten wurde, noch etwas weiter in der eingeschlagenen Richtung, um dann bei der Mehrzahl der Beobachter in mässig geneigter Lage stehen zu bleiben, oder aber (seltener) sich allmählich wieder vertikal zu stellen. Es ergiebt sich schon hieraus, dass, namentlich für die Ersteren, das Aubert'sche Phänomen sich anders darstellen muss, als für mich, der ich bei kleinen Neigungen des Kopfes ein Mitgehen der Linie erhalte, nach Anhalten des Kopfes Rückgang der Linie zur Vertikalen, bei stärkeren Neigungen (über 60°) ein plötzliches Umschlagen der Schiefheit nach der entgegengesetzten Richtung, mit sehr erheblicher Abweichung von den scheinbaren Vertikalen. Für die Beobachter der zweiten

[1] Bei diesen Versuchen wurde sorgfältigst jeder suggestive Einfluss vermieden, die Beobachter wussten nicht, wie ich die Erscheinung sah. Uebrigens ist der Eindruck der Scheinbewegungen, ebenso wie derjenige der Aubert'schen Täuschung ein so zwingender, dass jeder Beobachter sofort sein bestimmtes Urtheil abgeben kann.

Kategorie aber stellt sich die Linie (wie für Aubert) schon bei geringen Neigungen des Kopfes schief im entgegengesetzten Sinne ein, und bei stärkeren Neigungen nimmt die Schiefheit nur successive zu. Auch hier fehlen aber die erwähnten unerklärlichen Unregelmässigkeiten in der Einstellung nicht. Der Hauptunterschied ist, dass die während der Bewegung eintretende Täuschung über die Lage der Linie im gleichen Sinne erfolgt, wie bei festgehaltener Kopfneigung um 90°, bei mir aber im umgekehrten Sinne.

Eine der Versuchspersonen der zweiten Kategorie habe ich auch die oben beschriebene Beobachtung an der horizontalen Linie bei auf die Brust gesenktem Kopfe ausführen lassen; auch hierbei trat eine der Kopfdrehung entgegengesetzte Drehung der Linie ein. In Rücksicht auf unten zu besprechende Beziehungen zwischen derartigen Täuschungen und reflektorischen Augenbewegungen erinnere ich schon hier daran, dass bei der Ausführung der eben genannten Bewegung Raddrehungen der Augen im umgekehrten Sinn der Kopfdrehung erfolgen (Breuer).

In letzter Linie habe ich noch Beobachtungen anzuführen, welche das Eintreten von Scheinbewegungen der Vertikalen bei galvanischer Durchströmung des Hinterkopfes betreffen.

Der Strom von 7 bis 8 hinter einander geschalteten kleinen Elementen (von etwa 1 Volt Spannung) wurde durch knopfförmige feuchte Elektroden in der Fossa mastoidea beiderseits zugeleitet. Diese Ströme erzeugen bei mir kaum merklichen Schwindel, ganz schwaches Gefühl von Sinken nach der Kathode, keine objektiv erkennbaren Reflexbewegungen gegen die Anode hin, jedoch bald ziemlich heftige Uebelkeit und Brechneigung, letztere Symptome oft stundenlang anhaltend.

Im Moment des Stromschlusses macht die Lichtlinie einen deutlichen Ausschlag mit ihrem oberen Ende nach der Kathodenseite, durchschnittlich bei den verwendeten Stromstärken etwa 7°. Solange der Strom geschlossen ist, wird die Linie nicht wieder vertikal, sie erscheint vielmehr in andauernder Drehbewegung mit ihrem oberen Ende gegen die Kathode hin. Auch hier gilt der paradoxe Satz, wie oben für gewisse spontane Scheinbewegungen, dass trotz dieser fortdauernden Drehbewegung die Linie sich nicht merklich weiter von der vertikalen Lage ent-

fernt. Ueber eine Viertelminute habe ich den Versuch der unangenehmen Nebenwirkungen wegen nicht ausgedehnt.

Nach Oeffnung des Stromes geht die Linie alsbald zur Vertikalen zurück, unter deutlich sichtbarer Bewegung.

Ein Vertreter derjenigen Kategorie von Beobachtern, welche bei Kopfneigung die Scheinbewegung der Linie in entgegengesetztem Sinne erfolgen sehen, Herr Privatdozent Dr. Baas, beobachtet die gleichen Erfolge der galvanischen Neigung, nur bedurfte es für ihn eines schwächeren Stromes, als für mich (4 Elemente gegen 7—8 bei mir).

Wenn ich in horizontaler Rückenlage durch das erwähnte enge Diaphragma eine an der Zimmerdecke sichtbare grade Linie betrachte und nun den galvanischen Reizversuch ausführe, beginnt die Linie alsbald zu rotiren, das dem Kopf zugekehrte Ende gegen die Kathode zu. Die Rotation dauert fort, solange der Strom geschlossen ist, und führt schliesslich zu dem Eindruck, dass die Linie, die in Wirklichkeit meiner Körperlängsachse parallel ist, gegen diese um etwa 90° verdreht ist. Nach Stromöffnung bleibt sie einige Sekunden in dieser Lage und beginnt dann eine deutliche Drehbewegung im umgekehrten Sinne, welche sie bis zu ihrer wahren Lage (parallel dem Körper) hinführt, dann aber noch beträchtlich über diese hinaus nach der anderen Seite. Nach etwa 45 Sekunden ist das Maximum dieses Ausschlages erreicht und nun erscheint die Linie ganz unvermittelt und plötzlich wieder in ihrer wahren Lage.

Ich habe diesen Versuch wegen seiner unangenehmen Nachwirkung und weil er wenig Aufklärendes versprach, nur wenige Male ausgeführt.

Zu erwähnen ist noch, dass ich bei der galvanischen Durchströmung des Hinterkopfes an meinen eigenen Augen eine objektive Raddrehung nicht feststellen konnte, weder bei Beobachtung im Hohlspiegel noch mittelst der Methode des blinden Fleckes. Doch muss dies an der Unsicherheit der Beobachtung während der Reizung liegen, denn Herr Geh. Hofrath v. Kries konnte bei Lupenbeobachtung Raddrehungen meiner Augen allerdings von geringem Grade erkennen, welche in dem zu erwartenden Sinne erfolgten, das obere Ende des vertikalen Meridians neigte sich gegen die Kathode hin.

Soviel über das rein Thatsächliche der Beobachtungen. Ich wende mich nun zu ihrer Diskussion, speziell zu der Frage nach den Beziehungen der erwähnten Täuschungen zu den kompensatorischen Raddrehungen der Augen und den Labyrinthfunktionen.

Ausgangspunkt der vorliegenden Untersuchungen war die Ueberlegung, welchen Zweck oder Nutzen die kompensatorischen Raddrehungen des menschlichen Auges haben könnten, deren Existenz ich kürzlich gegenüber der Negirung von Seiten zweier französischer Autoren, CONTEJEAN und DELMAS[1] nachgewiesen habe. Wenngleich nun die Beobachtungen über das AUBERT'sche Phänomen nicht nur keine teleologische Erklärung der kompensatorischen Bewegungen beim Menschen ergeben, sondern, wie unten zu zeigen sein wird, dieselben eher als unnütz, wo nicht störend darstellen, möchte ich es doch nicht unterlassen, die Bedeutung der Kompensationsbewegungen für die Orientirung im Raum, wie sie sich aus vergleichend-physiologischen Beobachtungen vermuthen lässt, mit ein paar Worten zu besprechen. Der nächst liegende Gedanke ist ja wohl der, dass durch Raddrehungen und die bei vielen Thieren sich neben diesen vollziehenden kompensatorischen Bewegungen des Kopfes die Verschiebung des Bildes der umgebenden Objekte auf der Retina bei aktiven oder passiven Körperbewegungen entweder ganz verhindert, oder mindestens verringert oder verlangsamt werden soll.

Die Thierbeobachtungen sind dieser Annahme grossentheils günstig. Ich stütze mich dabei auf Versuche, über welche ich z. T. schon berichtet habe, welche ich aber nach jener Publikation noch fortgesetzt habe. Es geht aus ihnen hervor, dass bei

---

[1] CH. CONTEJEAN et A. DELMAS, Sur le „mouvement de roue“ du globe oculaire se produisant pendant l'inclination latérale de la tête. In: *Arch. de physiol.* 5me sér. 6. S. 687. 1894.

Auch M. E MULDER hat abermals die Existenz der Raddrehungen nachgewiesen, und die von mir verwendete Methode vereinfacht und verbessert. (M. E. MULDER, De la rotation compensatoire de l'oeil en cas d'inclination à droite ou à gauche de la tête. In: *Arch. d'ophthalm.* t. XVII. August 1897. S. 465—470.)

Meine Beobachtungen „über kompensatorische Raddrehungen der Augen“ stehen in *Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane,* Bd. 12, 1896, S. 331—354.

manchen Thieren aktive und passive Kopfbewegungen in sagittaler Ebene, sofern sie sich nicht weit von der gewöhnlich eingehaltenen Kopfstellung entfernen, durch entgegengesetzt gerichtete Raddrehungen der Augen völlig kompensirt werden können, so dass der Netzhauthorizont seine Orientirung gegen die Vertikale nicht ändert. So pflegen Kaninchen und Meerschweinchen (und wahrscheinlich alle Nager) passive Kopfbewegungen, die von der gewöhnlichen Kopfhaltung ausgehend, den Kopf um die transversale Achse um 30° nach oben oder unten drehen, allein durch Rollung der Bulbi vollkommen zu kompensiren, und zwar dauernd, d. h. die Augen bleiben in dieser neuen Lage stehen, solange die abnorme Kopflage dauert. Noch grössere Drehungen werden wenigstens vorübergehend kompensirt, falls sie rasch erfolgen, das Auge rotirt dann aber wieder etwas zurück, so dass nur ein (allerdings ansehnlicher) Bruchtheil, der passiven Drehung dauernd kompensirt bleibt. Erfolgt die Drehung langsam, so wird die Kompensation von etwa 30° an unvollkommen; dies sind dann aber schon Kopfhaltungen, die von dem Thiere normaler Weise höchstens vorübergehend eingenommen werden dürften.

Frösche, Kröten, Salamander, Molche, Eidechsen, Blindschleichen, Schlangen und Vögel kompensiren zwar passive Kopfdrehungen nur unvollkommen durch Raddrehungen, dagegen tritt bei ihnen das Bestreben in den Vordergrund, bei abnormen Körperlagen durch kompensatorische Kopfbewegungen den Netzhauthorizont horizontal zu erhalten. Passive Bewegungen, welche die Längsachse des Thieres um etwa 20—30° gegen die gewöhnliche Haltung in einem oder dem anderen Sinne drehen, werden durch die Kopf- und Augenbewegungen zusammen bei allen den genannten Thieren in der Regel vollständig kompensirt, bei Blindschleichen, Schlangen und Vögeln sogar noch grössere Drehungen. Die grössten kompensatorischen Kopfbewegungen machen die Vögel, wie ich es beispielsweise von einer Eule beschrieben habe, welche passive Körperbewegungen um 180° durch starke Biegung der Halswirbelsäule völlig ausgleicht, so dass der Kopf in seiner normalen Orientirung gegen die Vertikale bleibt. Auch Tauben und Singvögel kompensiren stark, wenn auch nicht immer in diesem Maasse. Dafür machen aber bei ihnen die Augen kompensatorische Raddrehungen (bei der Eule nicht), welche wie bei Reptilien nicht von dauerndem Be-

stande sind, sondern im Laufe einer halben oder ganzen Minute ruckweise wieder rückgängig gemacht werden.

Alles in Allem wird man sagen können, diese Thierbeobachtungen legen den Gedanken nahe, dass die reflektorischen Kompensationsbewegungen dem Thiere von Nutzen sein müssen, indem sie bei seinen Bewegungen den Netzhauthorizont möglichst horizontal erhalten und dadurch die Orientirung im Raume begünstigen. Es liesse sich manches für und wieder diese Anschauung sagen, worauf ich hier nicht eingehen will; jedenfalls liegen für den Fall des Menschen und der höheren Säugethiere mit theilweise gemeinschaftlichem Gesichtsfeld beider Augen (— Hund, Katze, Igel habe ich untersucht —) die Verhältnisse weit komplizirter. Hier sind die Raddrehungen von so geringem Betrage, dass stets nur der kleinere Theil der Kopfneigung kompensirt wird.

Man könnte nun freilich sagen, es sei wohl schon von Vortheil, wenn die Verschiebung der Bilder auf der Netzhaut nur etwas verringert und namentlich verlangsamt würde; auch ist ja schon angenommen worden, es könnte das Muskelgefühl der Augenmuskeln rückläufig die reflektorisch ausgelöste Augenbewegung zur Beurtheilung der Lage des Kopfes verwerthen lassen. Alle derartigen Vermuthungen erscheinen mir jedoch hinfällig im Hinblick auf das Phänomen Aubert's: Der Gesichtssinn wird bei schiefer Kopfhaltung über die Lage des Netzhauthorizontes stark desorientirt und getäuscht, wenn ihm das komplizirte Hülfsmittel entzogen wird, welches in der Wahrnehmung von Objekten mit durch Erfahrung bekannter Lage im Raum liegt. Die Raddrehungen erfüllen also die Aufgabe nicht, die man ihnen an und für sich als die wahrscheinlichste zuschreiben möchte, sie lassen eine grobe Täuschung zu, ja sie veranlassen dieselbe vielleicht geradezu.

Es wird hiernach keine andere Auffassung der kompensatorischen Raddrehungen des menschlichen Auges übrig bleiben, als die, dass in ihnen ein gewissermaassen rudimentärer Reflex, ohne eigentlichen Nutzen für den Organismus, zu sehen sei.

Auf der anderen Seite ist es dagegen möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass die kompensatorischen Raddrehungen bei dem Zustandekommen der Aubert'schen Täuschung ursächlich be-

theiligt sind. EXNER[1] hat kürzlich darauf hingewiesen, wie unsicher unser Urtheil über die Lage der Blicklinie zum Kopfe ist (— während die Beurtheilung der gegenseitigen Lagebeziehungen zwischen den einzelnen Punkten des Gesichtsfeldes eine relativ vollkommene ist —). EXNER verwerthet diese Thatsache bei der Erklärung der von CHARPENTIER zuerst eingehend beschriebenen „autokinetischen Empfindungen", einer Erscheinung, die mir zu den hier besprochenen Sinnestäuschungen in mehrfacher Hinsicht nahe Beziehungen zu haben scheint.[2] Kleine, aus anderen hier nicht hergehörigen Ursachen entstehende Scheinbewegungen eines Lichtpunktes im sonst dunklen Raume können nach EXNER's Beobachtungen (die ich übrigens bestätigen kann) einen auffallend grossen Betrag dadurch erhalten, dass man über die Lage der Blicklinie sehr unsicher ist und leicht in die Täuschung verfällt, man folge dem sich bewegenden Punkte fortwährend mit dem Blicke.

Im Falle der EXNER'schen Beobachtungen handelt es sich um ein falsches Urtheil hinsichtlich der Hebung und Seitenwendung der Blicklinie, und wenn wir uns schon über den Kontraktionszustand der Augenmuskeln bei derartigen willkürlich ausführbaren Bewegungen des Augapfels um eine beliebige Achse so wenig klar sind, und solchen starken Täuschungen unterliegen, so wird dies noch in weit höherem Grade für den Kontraktionszustand derjenigen Augenmuskeln gelten, welche die unbewusste und unwillkürliche Raddrehung der Bulbi um die Blicklinie bewirken. Die reflektorische Raddrehung wird das Urtheil geradezu verwirren können. Wie sich diese Verwirrung äussern wird, in welchem Sinne die Scheinbewegung der Objekte bei abnormer Orientirung des Bulbus um die Sehachse erfolgen wird, lässt sich a priori nicht sagen, — die Beobachtung zeigt, dass sie in beiderlei

---

[1] S. EXNER, Ueber autokinetische Empfindungen. *Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane*, Bd. 12, 1896, S. 313—330.

[2] Die Art, wie die schief erscheinende Linie beim AUBERT'schen Phänomen sich während längerer Betrachtung zu bewegen scheint, sich bald fortwährend aufrichtet, bald auch scheinbar immer mehr sich neigt, ohne dass man doch einen „Erfolg" dieser Bewegung sieht (wie oben beschrieben), erinnert besonders stark an das eigenthümliche Schweben des isolirten Lichtpunktes im EXNER'schen Versuche. Auch die Geschwindigkeit der beiden Bewegungen erscheint für mich sehr ähnlich.

Sinn erfolgen kann, bei verschiedenen Individuen und selbst bei den gleichen Individuen zu verschiedenen Zeiten wechseln kann.

Sicher ist, dass das AUBERT'sche Phänomen eine Täuschung nicht über die Lage des Körpers im Ganzen, sondern des Netzhauthorizontes darstellt. Massgebend für den Eintritt der Täuschung ist ausschliesslich die Haltung des Kopfes; steht dieser vertikal, so kann man dem Rumpfe beliebige Neigungen gegen die Vertikale geben, ohne dass je eine Andeutung des Phänomens einträte.

Aus den Untersuchungen von DELAGE[1] und BREUER[2] weiss man, dass, neben der AUBERT'schen Täuschung im Gebiete des Gesichtssinnes, noch Täuschungen von anderer Art über die Lage im Raume bestehen, Täuschungen, die sich auf die Lage des Körpers als eines Ganzen beziehen, und von entgegengesetztem Vorzeichen sind, wie die Gesichtstäuschung. Legt man sich auf ein um eine horizontale Achse drehbares Brett in Seitenlage, so werden die Neigungen des Brettes gegen die Vertikale bei geschlossenen Augen oder im dunklen Raume bekanntlich unrichtig beurtheilt. Namentlich bei Neigungen des Brettes (und der Körperachse) um mehr als 60° gegen die Vertikale sind die Täuschungen sehr deutlich, man taxirt in diesem Falle die Neigungen wenigstens vorübergehend weit grösser, als sie wirklich sind. Auf die Frage, welche Nervenendapparate beim Zustandekommen dieser Empfindungen und dieser Täuschungen beteiligt sind, will ich hier nicht näher eingehen, ich habe jedoch den Eindruck, dass neben etwaigen Lageempfindungen durch das Labyrinth (die mir fraglich sind), sicher gewisse schwer zu definirende und schwer zu lokalisirende Eindrücke von den verschiedensten Körpertheilen hierbei im Spiele sind (da die Täuschung von der Lage des Kopfes ziemlich unabhängig ist).

Suche ich, nach dem Muster der Versuche DELAGES, durch einen in der Hand gehaltenen Stab die scheinbare Lage der Vertikalen zu markiren, während ich bei geschlossenen Augen auf dem um 70—80° geneigten Zapfenbrette liege, so halte ich den Stab schief im umgekehrten Sinne der Neigung des Brettes (Ausdruck der Ueberschätzung der Neigung).

[1] a. ob. O.

[2] J. BREUER, Ueber die Funktion der Otolithen-Apparate. PFLÜGER'S *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 48, 1891, S. 195—306.

Nun kann ich aber den Versuch mit dem Aubert'schen kombiniren, ich kann die Augen öffnen und eine (im dunklen Zimmer isolirt sichtbare) Lichtlinie betrachten, und nun diese in die scheinbare Vertikale einstellen, so wie sich diese für meinen Gesichtssinn darstellt.

Nach den oben mitgetheilten Versuchen ergiebt sich, dass ich dieser Lichtlinie eine Neigung ertheile, die von der wahren Vertikalen in gleichem Sinne abweicht, wie das Brett und mit ihm meine Körperachse (Ausdruck der Unterschätzung der Neigung).

Trotzdem ich die Lichtlinie so einstelle, habe ich gleichwohl den zwingenden Eindruck, schiefer zu liegen, als es thatsächlich der Fall ist.

Bei der Beurtheilung dieser Versuche ist zu bedenken, dass während der Seitenlage der Netzhauthorizont gegen die Hauptebenen des Kopfes verlagert ist, verglichen mit seiner Lage bei aufrechter Kopfhaltung. Aber der Betrag dieser dauernden Raddrehung ist, wie aus meiner früheren Mittheilung hervorgeht, erheblich kleiner als derjenige der Scheinbewegung der Aubert-schen Lichtlinie, ist ausserdem für eine bestimmte Kopfneigung konstant, was für das Aubert'sche Phänomen ja gar nicht der Fall ist. Jedenfalls kann also die Raddrehung nicht zu einer direkten, einfachen Erklärung des Aubert'schen Phänomens herangezogen werden, sondern nur in der oben genannten indirekten Weise, indem sie das an sich schon unsichere Urtheil über die Spannungsverhältnisse der Augenmuskeln desorientirt.

Die früher von Aubert gegebene Erklärung, dass man die vorgenommene Neigung des Kopfes rasch vergessen und nicht mehr zur Beurtheilung des Gesehenen in Rechnung ziehe, ist deshalb unzulässig, weil, wie gesagt, dem falschen Urtheil über die Lage der Lichtlinie das im umgekehrten Sinne falsche Urtheil gegenübersteht, welches aus den allgemeinen Lageempfindungen hergeleitet wird. Das Aubert'sche Phänomen muss durch die Augenmuskeln, bezw. die unbewusste Vorstellung, die man sich über deren Spannungszustand macht, hervorgerufen sein.

Sehr wichtig für die Aufklärung dieses etwas verwickelten Problems würde, wie ich glaube, die Untersuchung eines Falles von totaler Lähmung der äusseren Augenmuskeln an einem der beiden Augen sein. Auch die Feststellung der Thatsache, wie ein Patient mit einseitiger isolirter Trochlearislähmung das Phä-

nomen sieht, wäre von Interesse. Leider habe ich bis jetzt weder einen Fall der einen noch der anderen Art zur Untersuchung bekommen können.

Als entferntere Ursache des AUBERT'schen Phänomens und der oben besprochenen verwandten Täuschungen ist die Labyrintherregung[1] zu betrachten, wobei es zunächst dahin gestellt bleiben mag, ob man mehr an die Bogengänge oder an die Otolithenapparate denken will. Untersuchungen an geeignetem Materiale von Taubstummen wären hier sehr wünschenswerth. Ist meine Anschauung über die Entstehung des AUBERT'schen Phänomens richtig, so ist zu erwarten, dass bei derartigen Kranken, sofern sie Labyrinthdefekte haben, mit dem Fehlen der kompensatorischen Raddrehungen auch Abnormitäten in der Wahrnehmung der Täuschungen, die ich oben besprach, einhergehen, und zwar sowohl der Lagetäuschung, wie auch der Scheinbewegungen.

Einige andere Umstände, die man für das Zustandekommen des AUBERT'schen Phänomens oder mindestens für dessen Inkonstanz verantwortlich zu machen geneigt sein könnte, lassen sich mit Sicherheit ausschliessen.

Schon aus AUBERT's Mittheilungen geht hervor, dass ent-

[1] Dass die kompensatorischen Augen- und Kopfbewegungen bei Mensch und Thier vom Labyrinth abhängig sind, kann trotz des erneuten Widerspruchs von v. CYON (*Arch. f. Physiol.* 1897, S. 29—111) für sicher gelten. Es ist seit lange bekannt, dass sie auch bei blinden Thieren eintreten; ich habe mich davon öfters überzeugt, sowie auch davon, dass diese Augenbewegungen in gleicher Weise eintreten, wenn man bei einem nicht geblendeten Thiere durch geeignete Versuchsanordnung bewirkt, dass sich die Objekte, welche in das Gesichtsfeld des Thieres fallen, dessen passive Drehung mitmachen. Man braucht das Thier nur in einen Kasten mit kleinem seitlichen Beobachtungsloch zu setzen. Dass v. CYON, der, um die grausame Blendung des Frosches zu vermeiden, diesem eine Lederkappe über den Kopf zog, nun die kompensatorischen Kopfbewegungen fehlen sah, beweist nicht, dass diese Bewegungen sonst vom Auge ausgelöst werden. Wenn man einem nicht geblendeten Frosch ein Bein fest umschnürt, bleiben oft die kompensatorischen Kopfbewegungen aus, wie andere Reflexe auch. Beim geblendeten und sonst nicht weiter durch sensible Reize irritirten Frosch treten die kompensatorischen Kopfbewegungen ganz prompt ein, ebenso bei Eidechsen und Blindschleichen, deren Augen mit Wachs überklebt sind. v. CYON scheint freilich die Kompensationen der Lage, welche die Bewegung überdauern, gar nicht zu kennen, sondern nur die Reaktionen auf der Drehscheibe.

scheidend für die Entstehung seiner Täuschung die Lage des Kopfes gegen die Vertikale ist, nicht aber die Lage des übrigen Körpers oder die Lage des Kopfes in Beziehung zum Rumpfe. Es bestand nun noch die Möglichkeit, dass der so sehr wechselnde Grad von Neigung, den die Lichtlinie im Aubert-schen Versuche erleidet, durch Nebenumstände bedingt sei, durch die grössere oder geringere Unbequemlichkeit, die mit der schiefen Körperlage verbunden ist, je nach der Art, wie diese eingenommen wird, oder durch den wechselnden Spannungsgrad der seitlichen Muskeln des Halses und Rumpfes.

Einen Hinweis auf derartige Einflüsse könnte man in der Thatsache sehen, dass das Aubert'sche Phänomen in besonders ausgeprägter Weise eintritt, wenn man längere Zeit ruhig vor der zu beobachtenden Lichtlinie sitzt, den Ellenbogen auf den Stuhlrand stützt und nun den Kopf, seitwärts geneigt, in die hohle Hand legt; die Täuschung tritt dann oft deutlicher auf, als wenn man den Kopf ununterstützt zur Seite neigt. Mulder fand die Täuschung bei bequemer Seitenlage besonders deutlich.

Andererseits ist es nicht uninteressant, dass die gleiche Neigung, das eine Mal nach rechts, das andere Mal nach links ausgeführt, für manche Beobachter (auch für mich) das Aubert-sche Phänomen und namentlich auch die vorübergehenden Scheinbewegungen bei Linksneigung deutlicher auftreten lässt, d. h. mit weit grösserer scheinbarer Neigung der Vertikale. Mehrere der Herren, die auf meine Bitte diese Versuche ausführten, haben mir das spontan angegeben. Den Grund dieser Thatsache konnte ich nicht feststellen. Die Vermuthung, es könne das daher kommen, dass die meisten Menschen, wenn sie einen Gegenstand mit schiefem Kopf betrachten wollen, sich hierzu aus Gewohnheit eher nach rechts als nach links neigen (was ich auch bei meinen Versuchspersonen konstatiren konnte), wurde mir bald dadurch widerlegt, dass die Erscheinung auch für meinen Bruder Dr. O. Nagel zutrifft, der sich aber in solchem Falle stets nach links neigt.

Spezielle Versuche habe ich noch darüber angestellt, ob Widerstände, die sich der Seitwärtsneigung entgegensetzen, das Auftreten des Aubert'schen Phänomens beeinflussen. Ich liess starken Gewichtszug seitlich am Kopfe wirken, oder brachte die Halsmuskulatur der einen Seite durch Induktionsströme zur Kontraktion. Am Ausfall des Versuches ändert das nichts. Aehn-

liches berichtet übrigens DELAGE von seinen Versuchen über Orientirungsstörung bei seitlicher Wendung des Kopfes.

Ob bei dem Einnehmen der seitlich geneigten Kopfhaltung die Blicklinie im Verhältniss zu den Ebenen des Kopfes streng feststeht oder nicht, ist für das Zustandekommen des AUBERT-schen Phänomens ohne Bedeutung, was nicht überraschen kann, da ja auch die kompensatorischen Bulbusrollungen nicht nur bei fixirter Blickrichtung eintreten. Den Versuch führte ich so aus, dass ich, wie oben beschrieben, durch ein enges Diaphragma sah, und zwar nach einer Kartonscheibe, welche senkrecht auf einem Zahnbrettchen stand, parallel meiner Gesichtsebene und in deutlicher Sehweite. An dieser Kartonscheibe war, als einziges scharf sichtbares Objekt im Gesichtsfeld, ein dunkler schmaler Kartonstreifen pendelnd aufgehängt, so dass er sich jederzeit von selbst in die Vertikale einstellte, wie auch das Zahnbrettchen durch Seitwärtsneigung des Kopfes geneigt wurde. Durch das Diaphragma konnte ich den Aufhängepunkt des pendelnden Streifens fixiren. Neigte ich nun den Kopf stark seitwärts, so zeigte sich, trotz strenger Feststellung der Blicklinie, das AUBERT-sche Phänomen deutlich an dem Streifen.[1]

Schwieriger noch als für das AUBERT'sche Phänomen ist die Erklärung für die Scheinbewegungen, welche an der gesehenen Lichtlinie *während der Kopfbewegungen* wahrgenommen werden. Während ersteres für alle meine Versuchspersonen im gleichen Sinne auftrat (das umgekehrte Verhalten, von MULDER beobachtet, also selten zu sein scheint), erfolgten die

[1] Eine andere einfache Vorrichtung, welche zugleich sehr geeignet zur bequemen Demonstration des AUBERT'schen Phänomens ist, ist folgende. Ein 30 cm langes, 5 cm weites Papprohr wurde an einem Ende so zugeschnitten, dass ich es vor ein Auge setzen kann, ohne dass erhebliches Seitenlicht einfällt. Das andere Ende ist durch eine drehbar aufgesetzte undurchsichtige Scheibe verschlossen, in welche ein 1 mm breiter, mit transparentem Papier überklebter Spalt eingeschnitten ist. Wenn ich einen bestimmten Punkt dieses von innen hell erscheinenden Spaltes fixire, ist meine Blicklinie genügend festgelegt. Biege ich mich jetzt, während ich das Rohr vor das eine Auge halte, und das andere Auge schliesse, seitwärts und stelle den Spalt durch Drehung der Scheibe so ein, dass er mir vertikal erscheint, so brauche ich nur das andere Auge öffnen, um mich durch Vergleichung mit den umgebenden Objekten zu überzeugen, dass ich den Spalt, dem AUBERT'schen Phänomen entsprechend, schief eingestellt habe. Verschliesse ich das kontrollirende Auge wieder, so erscheint der schiefe Spalt nach wenigen Sekunden wieder vertikal.

Scheinbewegungen, wie wir sahen, bei einem Theile der Beobachter im Sinne der Kopfbewegung, bei anderen umgekehrt, wieder bei anderen bald im einen, bald im anderen Sinne.

Massgebend für die Entstehung der Scheinbewegung kann erstens die während der Kopfbewegung eintretende thatsächliche Verschiebung des Netzhautbildes sein; bei dem im übrigen mit Objekten nicht erfüllten Gesichtsfelde kann diese Verschiebung zu der Täuschung Anlass geben, dass sie, wenigstens theilweise durch Drehung des Objektes bedingt sei. Dies würde also die Scheindrehung des Objektes im umgekehrten Sinne der Kopfneigung herbeiführen.

Nun führt ja aber auch das Auge selbst unwillkürliche und unbewusste Rollungen in der Orbita aus, zunächst im umgekehrten Sinne der Kopfneigung, kompensatorisch, und alsdann, unmittelbar nach dem Anhalten der Kopfbewegung wieder eine rückläufige Bewegung von etwas geringerem Betrage.

Sind schon hierdurch die Bedingungen für die Beurtheilung der Lage des gesehenen Objektes recht komplizirt, so werden sie es noch mehr dadurch, dass der Eindruck der Bewegung gesehener Objekte auch durch centripetale Impulse entstehen kann, welche nicht von der Retina ausgehen, sondern entweder direkt vom Labyrinth zur Hirnrinde gelangen mögen, oder (wahrscheinlicher) von den durch Labyrinthreflexe in Thätigkeit gesetzten Augenmuskeln (als Muskelempfindungen, Innervationsempfindungen). Da Labyrinth und Augenmuskelapparat in so nahem physiologischen Zusammenhange stehen, ist eine Scheidung der von beiden ausgehenden centripetalen Impulse vorderhand nicht möglich. Geeignete Fälle von Augenmuskellähmungen könnten auch hierin aufklärend wirken.

Den Beweis für die Existenz derartiger, von ausserhalb der Netzhaut kommender, Einflüsse auf die Vorstellung von der Orientirung der Netzhaut im Raume sehe ich einmal in dem Erfolge galvanischer Durchströmung des Hinterkopfes: Die Scheinbewegungen, welche die beobachtete Lichtlinie hierbei macht, scheinen mir grösser, als die kaum nachweisbaren objektiven Raddrehungen des Bulbus, die als Erfolg der Galvanisirung auftreten. Wegen der Schwierigkeiten, welche sich einer einwandfreien Durchführung dieser Vergleichung entgegensetzen, möchte ich auf diesen Punkt weniger Gewicht legen, als auf die Scheinbewegungen, welche die Lichtlinie während der

Dauer der Galvanisirung (in der Regel) macht, und die auch in ähnlicher Weise bei ruhig auf die Seite geneigtem Kopfe (durch den Reiz der Schwerkraft indirekt herbeigeführt) auftreten, nicht aber bei aufrecht gehaltenem Kopfe. Auch die autokinetischen Empfindungen, welche bei Fixirung eines isolirten lichtschwachen Punktes auftreten, gehören in diese Kategorie von „myogenen" Scheinbewegungen.[1]

Ich habe bei der vorstehenden Besprechung mehrfach Anlass gehabt, von Lageempfindungen einerseits, von den Funktionen des Labyrinthes andererseits zu reden, und da nun diese beiden Dinge neuerdings vielfach in nahem Zusammenhang gebracht werden und namentlich J. Breuer die Vermittelung von Lageempfindungen durch das Labyrinth, speziell den Otolithenapparat vertritt, scheint es mir angezeigt, mit wenigen Worten meine Stellung zu dieser Frage zu präzisiren.

So plausibel mir die Deduktionen Breuer's[2] dafür erscheinen, dass der Otolithenapparat geeignet sei, bei Lageveränderungen des Kopfes im Schwerezug seinen adäquaten Reiz zu empfangen und erregt zu werden, so wenig habe ich mich bis jetzt davon überzeugen können, dass vom Labyrinth wirkliche Lageempfindungen vermittelt werden. Nur für Reflexe von Otolithenapparate aus und für indirekte Beeinflussung der

---

[1] Bei dem Schweben des Lichtpunktes in der Exner'schen Versuchsanordnung scheint es zunächst an einem Anlass zur Entstehung der Scheinbewegung, analog demjenigen, der für die oben beschriebenen Scheinrotationen in den ungewohnten Spannungsverhältnissen der in Folge der schiefen Kopfhaltung reflektorisch innervirten Drehmuskeln des Auges gegeben ist, zu fehlen. Exner sucht einen entsprechenden Anlass in den aus anderer Ursache entspringenden Scheinbewegungen von ganz kleinem Betrage, in dem sog. Punktschwanken. Ich halte es für möglich, dass, eventuell neben diesem Moment, noch ein anderes von Einfluss ist, nämlich die verschieden rasche Ermüdung der einzelnen Augenmuskeln während der Fixation des Lichtpunktes. Ermüdete beispielsweise der Rectus superior vor seinen Antagonisten, so könnte das Ermüdungsgefühl eine stärkere Zusammenziehung dieses Muskels vortäuschen und diese dem Bewusstsein sich als eine Wanderung des Objektes darstellen. Als Ursache dafür, dass die Scheinbewegungen so grosse Beträge erreichen, wäre natürlich auch bei dieser Auffassung auf die von Exner betonte Unsicherheit des Urtheils über die Blickrichtung zu rekurriren.

[2] a. ob. a. O.

Orientirung im Raume durch den Augenmuskelapparat finde ich sichere Anhaltspunkte.

Dass die Kompensationen der Lage, die wir am Auge des Menschen und vieler Thiere, sowie am Kopf und Rumpfe mancher Thiere beobachten, in der Dauererregung des Otolithenapparat durch veränderten Schwerezug begründet sind, ist mehr als wahrscheinlich geworden. Die Versuche aber, die man zum Nachweis der Beherrschung der Lagevorstellung durch das Labyrinth angeführt hat, kann ich nicht beweisend finden, indem sie mir ein anderes Resultat geben, als Delage und Breuer.

Delage[1] hat bekanntlich angegeben, dass eine Versuchsperson bei grade gehaltenem Kopfe und geschlossenen Augen einen in der Hand gehaltenen Stab leicht und sicher auf einen grade vor ihr gelegenen Punkt richten könne (wenn sie sich dessen Lage vorher bei offenen Augen eingeprägt hatte), dass sie dagegen einen constanten Fehler von etwa 15° in der Stabhaltung mache, wenn der Kopf um eine seiner Achsen verdreht ist. Delage deutete diese Versuche im Sinne seiner theoretischen Auffassung unter Zuhilfenahme von unbeabsichtigten und unbewussten Augenbewegungen.

Breuer bestätigte Delage's Ergebnisse für diejenigen Kopfdrehungen, bei welchen die Orientirung des Labyrinthes gegen die Gravitationsrichtung verändert wird, nicht aber für Drehung des Kopfes um die vertikale Achse. Hier fand er die Stabhaltungen ganz inkonstant. Dieses Resultat stimmte nun wieder für Breuer's Auffassung der Labyrinthfunktionen sehr gut.

Ich kann weder Delage's noch Breuer's Resultat bestätigen, finde vielmehr die Stabhaltung bei allen diesen Versuchen für mich und eine Anzahl unbefangener Personen völlig inkonstant, und durch andere Umstände mehr als durch die Kopfhaltung beeinflusst, z. B. durch die Art, wie der Stab gehalten wird, wie schwer und wie geformt er ist. Nicht selten fand ich allerdings bei gedrehtem Kopfe Abweichungen, bald in dem Sinne, wie es nach Delage zu erwarten war, bald aber auch im entgegengesetzten Sinne. Dies gilt auch für Drehung des Kopfes um die vertikale Achse. Im ganzen fand ich, wie gesagt, die Ergebnisse viel zu inkonstant, als dass ich daraus Schlüsse über die Labyrinthfunktion ziehen möchte.

[1] a. ob. O.

Worauf die Abweichung meines Befundes von denjenigen Delage's und Breuer's beruht, vermag ich nicht zu sagen. Dass die Versuchspersonen nicht auf derartige Versuche eingeübt waren, betrachte ich nur als günstig für die Zuverlässigkeit des Ergebnisses. Die Zahlenangaben von Delage lauten hier, wie bei manchen anderen Versuchen in der citirten Schrift zu bestimmt und abgerundet, als dass man nicht ziemlich starke Schematisirung bei der Wiedergabe seiner Resultate annehmen müsste. Eine Angabe darüber, aus welchen Zahlen die mitgetheilten das Mittel darstellen, wie gross also die Schwankungen der Einstellungen waren, würde den Werth der Mittheilungen erhöht haben.

Die Beobachtungen Delage's über Lagetäuschungen bei passiven Körperneigungen auf dem Zapfenbrett kann ich, wie oben gelegentlich erwähnt, im allgemeinen bestätigen. Da ich hierbei die Lage im Raume viel mehr nach der Lage des Rumpfes und der Beine, als nach der des Kopfes beurtheile und ich letzteren bewegen kann, ohne die Lagevorstellung wesentlich zu ändern, sehe ich auch in diesen Versuchen keine Stütze der Breuer'schen Theorie. Die Lageempfindung scheint in diesem Falle mehr von den Empfindungen der Haut, der Muskeln und Gelenke bestimmt zu sein, als von einem spezifischen statischen Sinnesorgane.

Besprechungen.

G. F. Stout. **Analytic Psychology**. London, Swan, Sonnenschein & Co., 1896. 2 Bände, 289 u. 314 S.

Ein scharfsinniges, von wichtigsten Gesichtspunkten geleitetes, vielfach anregendes und förderndes Buch. Es stellt die Psychologie, ohne die sekundäre Bedeutung anderer Methoden zu verkennen, auf ihre eigentliche Grundlage, nämlich die Grundlage der individual-psychologischen Betrachtung. Es ist beherrscht von einer Grundtendenz, die mit Recht in der Psychologie unserer Tage mehr und mehr zur Geltung zu kommen scheint, nämlich der Tendenz, neben dem blossen Zusammen der psychischen Elemente, aus welchem kein psychisches Leben verständlich werden kann, die das psychische Leben gestaltenden und vereinheitlichenden, selbständigen und eigenartigen psychischen Faktoren und Funktionen heraus zu heben. Das Buch verwirklicht diese Tendenz gegenüber einer „atomistischen" Assoziationspsychologie überzeugend.

Zugleich ist hiermit freilich auch der Punkt bezeichnet, wo da und dort Einwürfe sich aufdrängen. Der Verfasser ist, wie wohl begreiflich, vorzugsweise mit der englischen und amerikanischen Psychologie, Bain, Sully, Ward, James, Bradley vertraut. Dadurch wird er etwas einseitig. Er unterscheidet nicht immer genügend nebeneinderstehende und sich ergänzende Fragestellungen und Gesichtspunkte. So bin ich gelegentlich in der sonderbaren Lage, denselben Aufstellungen Stout's freudig zuzustimmen, und auch wiederum sie sehr entschieden abweisen zu müssen.

Ich gehe im Folgenden nur auf einige Punkte etwas näher ein. Stout's Werk will betrachtet sein als Theil eines grösseren Ganzen. Auf verschiedenen Wegen kann psychologische Einsicht genommen werden. Vor Allem giebt es eine „genetische" oder „synthetische" Methode. Sie stellt sich die Aufgabe „die Entwickelung des Geistes von seinen niedrigsten zu seinen höchsten Stufen zu verfolgen". Gewisse Fragen einer nach solcher Methode betriebenen Psychologie sind, wie der Verfasser bekennt, Gegenstand seines höchsten Interesses. Aber hier will er sie zur Seite lassen. Ja Stout will auch solche Fragen, bei denen ihm die genetische Methode besonders erspriesslich scheint, hier nicht ins Auge fassen. So die

psychologische Untersuchung des Raumes, der Zeit, die Stufen der Entwickelung des Selbstbewusstseins und des Willens, und Aehnliches. Er will sich begnügen die Prozesse des entwickelten Bewusstseins, so wie wir sie selbst vorfinden, festzustellen und näher zu bestimmen. Er will systematische Ordnung bringen in die Fülle von psychischen Thatsachen, die sich uns ergeben, wenn wir unsere alltägliche Erfahrung analysiren.

Um Analyse psychischer Prozesse also handelt es sich. Solche Analyse ist introspektiv. Die Rechtfertigung dieses Standpunktes giebt die Einleitung, die von „Ziel und Methode der Psychologie“ handelt. Der Verfasser vollzieht diese Rechtfertigung in entschiedener und überzeugender Weise, vor Allem gegenüber dem Anspruche der Physiologie, die eigentliche oder gar einzige Basis einer psychologischen Theorie zu sein. Stout zeigt, wie durch solchen Anspruch der wahre Sachverhalt umgekehrt wird. Die gedankliche Verknüpfung psychischer und physiologischer Phänomene setzt die unabhängige Kenntniss beider voraus. Und soweit ein bestimmter Zusammenhang angenommen werden darf, ist es vielmehr die Psychologie, die der Physiologie die Wege weist. „Der ganze Weg der physiologischen Untersuchung der höheren Gehirnprozesse ist bedingt und steht unter der Kontrolle psychologischer Daten und selbst Hypothesen“. Es ist das Unglück der Physiologie, die mit jenen Prozessen sich beschäftigt, dass sie allzuhäufig diese psychologischen Daten und Hypothesen einfach so nimmt, wie sie dem common sense erscheinen, ohne vorangehende Analyse und Kritik. Man nehme etwa die Bemühungen der Physiologen ein materielles Korrelat zu finden für die Vorstellungsassoziation. Von diesen muss gesagt werden, dass sie im besten Falle mehr oder weniger glückliche Versuche sind einer vermuthungsweisen Uebertragung bekannter psychologischer Daten in die Sprache der Physiologie. — Ich darf wohl darauf aufmerksam machen, wie hier und an anderen Stellen des gleichen Zusammenhanges Stout's Wendungen gelegentlich sich in wörtlicher Uebereinstimmung mit dem befinden, was ich an anderer Stelle betont habe.

Wie die physiologische, so ist überhaupt die „objektive“ Methode jederzeit durch die „subjektive“ bedingt. Wir können den Geist Anderer nicht unmittelbar beobachten. Was wir vorfinden sind Zeichen, und die können allein interpretirt werden auf Grund der Erkenntniss, die wir gewonnen haben durch Introspektion und Retrospektion.

Hier ist zur Introspektion die Retrospektion gefügt. In der That ist die introspektive Methode in weitem Umfang nicht eine unmittelbar introspektive, sondern eine retrospektive. Ein dritter Weg ist dann der Weg der mittelbaren Beobachtung der psychischen Vorgänge in Anderen. Die Psychologie bleibt aber nicht bei den Thatsachen des Bewusstseins stehen. Sie statuirt auch psychische Dispositionen. Stout rechtfertigt die Annahme derselben. Er bespricht dann und acceptirt den Gedanken eines „Systems von Modifikationen des Bewusstseins, die einen so ausserordentlich niedrigen Grad von Intensität haben, dass sie keinen erheblichen Einfluss auf die Richtung der Aufmerksamkeit üben“. Diese „subconscious presentations“ sind dem Bewusstsein gegeben als Ganzes, ihre Elemente aber sind nicht unterschieden.

Hier scheinen die völlig unbewussten psychischen Vorgänge ausgeschlossen. An anderer Stelle ist davon die Rede. STOUT spricht selbst von psychischen Prozessen, die dem Bewusstsein dessen, in dem sie stattfinden, sich entziehen. Solche Prozesse scheinen also anerkannt zu werden. Sie kommen aber in STOUT's Psychologie nicht zu ihrem Rechte.

Damit komme ich auf einen entscheidenden Punkt. Die Frage nach der Natur eines einfachen oder komplexen psychischen Thatbestandes hat jedesmal einen doppelten Sinn: Worin besteht der Bewusstseinsthatbestand? Und: Worin besteht der psychologisch aufzeigbare psychische Vorgang oder Zusammenhang von Vorgängen, welcher diesem Bewusstseinsthatbestand zu Grunde liegt. Diese beiden Fragen finde ich bei STOUT nicht genügend auseinandergehalten. Daher vor Allem meine bereits bezeichnete Doppelstellung STOUT's Aufstellungen gegenüber.

Ich sage etwas bestimmter, was ich meine. Im Bewusstsein gegeben sind uns die Bewusstseinsinhalte und nur die Bewusstseinsinhalte. Dies ist eine einfache Tautologie. Ebenso gewiss ist, dass die Vorgänge, durch welche es geschieht, dass Bewusstseinsinhalte da sind, nicht im Bewusstsein sich abspielen. Unmittelbar gegeben ist mir, wenn ich ein Haus wahrnehme oder vorstelle, dies Haus, aber nicht mein Wahrnehmen oder Vorstellen desselben. Es ist mir gegeben das Bewusstseinsresultat des psychischen Aktes aber nicht der psychische Akt selbst. Dies giebt der Physiologe, für den dieser Akt oder Vorgang ein physiologischer Vorgang ist, ohne Weiteres zu. Aber auch der Psychologe, der die Identität oder Nichtidentität psychischer Vorgänge mit physiologischen dahin gestellt lässt, wird ein Gleiches zugestehen müssen.

Und ebenso wie die psychischen Vorgänge, sind die Beziehungen zwischen ihnen, durch welche der Zusammenhang des psychischen Lebens vermittelt wird, nicht unmittelbare Bewusstseinserlebnisse. Sofern eben dieser Zusammenhang des psychischen Lebens der eigentliche „Gegenstand" der Psychologie ist, kann man auch sagen, der eigentliche Gegenstand der Psychologie sei ein dem unmittelbaren Bewusstsein Transcendentes, mit einem Worte ein nur erschliessbares „Unbewusstes". Dies hindert doch nicht, dass der Ausgangspunkt oder das zu bearbeitende Material der Psychologie selbstverständlich die unmittelbar gegebenen Bewusstseinsinhalte sind. So geht jede Wissenschaft von unmittelbar gegebenen Bewusstseinsinhalten aus, dann aber darüber hinaus.

Wenn nun STOUT von psychischen Prozessen redet, und diese „analysirt", was meint er damit, den Bewusstseinsthatbestand oder jene jenseits desselben liegenden Vorgänge und Zusammenhänge von solchen. Auf diese Frage bekomme ich öfter keine klare Antwort. Beides fliesst öfters in Eines zusammen. Bei STOUT wie bei anderen Psychologen.

Die gleiche Unklarheit liegt auch schon im Begriff der psychologischen Analyse. Dieser Begriff ist nicht etwa eindeutig, sondern, wie fast alle landläufigen psychologischen Begriffe, mehrdeutig. Er hat einen fünffach verschiedenen Sinn.

Man versteht unter solcher psychologischen Analyse oft genug die Feststellung und Unterscheidung der nicht unmittelbar im Bewusstsein ge-

gebenen sondern nur aus Bewusstseinsthatsachen zu erschliessenden Bedingungen der Bewusstseinsthatsachen. Offenbar kann diese Analyse nicht als Analyse von Bewusstseinsthatsachen bezeichnet werden. Sie ist überhaupt nicht mehr eigentliche „Analyse“. Es muss Verwirrung erzeugen, wenn hier trotzdem, ebenso wie in den Fällen der wirklichen Analyse von Bewusstseinsthatsachen von Analyse gesprochen wird, wenn gar diese Analyse gleichfalls als Bewusstseinsanalyse bezeichnet, oder von dieser nicht sicher unterschieden wird. Bei Stout fehlt diese sichere Unterscheidung.

Aber auch wenn wir von dieser „Analyse“ absehen, bestehen noch nebeneinander vier deutlich unterschiedene Arten der „Bewusstseinsanalyse“. Ich nehme als Beispiele Klänge. Ich treibe gliedernde Analyse an einer im Bewusstsein gegebenen Folge von Klängen; d. h. ich achte auf die einzelnen Klänge, nachdem ich vorher die Klangfolge als Ganzes aufgefasst habe. Ich vollziehe zweitens einen Akt der abstrahirenden Analyse, wenn ich an dem einzelnen Klange die nicht nebeneinander gegebenen, sondern zu dem qualitativ einfachen Klange verbundenen, lediglich „in abstracto“ unterscheidbaren Seiten oder Eigenthümlichkeiten desselben unterscheide, wenn ich also abstrahirend jetzt die Höhe, jetzt die Stärke, jetzt die Klangfarbe des Klanges „heraushebe“.

Ich mache drittens Klänge zum Gegenstand einer Verschmelzungsprodukte auflösenden Analyse, wenn ich den einheitlichen, insbesondere in einer einzigen Tonhöhe erklingenden Klang für das Bewusstsein in eine Mehrheit von verschieden hohen Tönen verwandle, oder genauer gesagt, wenn ich bewirke, dass die verschiedenen Tonempfindungsvorgänge, die vorher zur Erzeugung des einzigen Bewusstseinsinhaltes, Klang genannt, zusammenwirkten, jetzt jeder für sich den ihm zugehörigen Bewusstseinsinhalt ins Dasein treten lassen. Meine Analyse ist endlich eine erweiternde oder vervollständigende, wenn ich mir beim Anhören von Kirchenglockenklängen die von meiner Kindheit her daran haftenden und für gewöhnlich unbewusst mitwirkenden Vorstellungen von Gottesdienst und gottesdienstlicher Feierlichkeit zum Bewusstsein bringe; wenn ich also in dieser Weise das Ganze, das in mir wirkt, für mein Bewusstsein vervollständige.

Wie schon gesagt, sind auch diese vier letzteren Arten der Analyse wesentlich verschieden. Hier liegt mir vor Allem am Unterschied der beiden ersten und der beiden letzten. Dies darum, weil auch diese Unterscheidung von Stout nicht ausdrücklich vollzogen wird, und daraus wiederum Unklarheiten sich ergeben.

In allen diesen vier Fällen findet ein Herausheben statt; eine Differenzirung, eine „Diskrimination“. Von solcher Diskrimination redet Stout im ersten Kapitel seines Buches. Sie unterscheidet das Denken vom blossen Dasein von etwas im Bewusstsein, oder von dem, was Stout „mere sentience“ nennt. Stout sagt auch, das Denken bestehe in der Beziehung des Bewusstseinsinhaltes auf ein Objekt. Hier speziell laufen Unklarheiten mit unter. Worin besteht diese Beziehung? Ist, wenn sie stattfindet, im Bewusstsein erstlich ein Inhalt, zweitens ein Objekt worauf dieser Inhalt

bezogen ist, und drittens die Beziehung zwischen beiden? Dergleichen kann gewiss stattfinden: Ich beziehe etwa eine Farbe bewusst auf einen gefärbten Körper, d. h. ich weiss die Farbe dem Körper zugehörig. Aber dies meint der Verfasser offenbar nicht mit der fraglichen „reference to an object". Er meint auch nicht das Bewusstsein der objektiven Wirklichkeit eines Inhaltes. Stout scheint hier vielmehr an Folgendes zu denken. Er scheint vorauszusetzen, dass uns die Inhalte unseres Bewusstseins zunächst lediglich als Inhalte oder Modifikationen des Bewusstseins gegeben seien oder erscheinen, und erst durch einen besonderen Akt der Objektivirung vom Bewusstsein sozusagen losgelöst werden. Diese Objektivirung scheint der eigentliche Sinn der „reference to an object". Indessen jene Voraussetzung trifft nicht zu. Das Erste und Ursprüngliche für unser Bewusstsein ist das einfache Dasein der Inhalte, das Dasein eines Hauses, einer Farbe, eines Tones. Das Haus, die Farbe, der Ton ist gewiss zunächst etwas Subjektives. Aber es erscheint mir nicht ohne Weiteres so. Vielmehr ist dazu erforderlich, dass ich es auf mich beziehe; ich muss es als etwas mir Zugehöriges erst erkennen. Gleichzeitig erkenne ich gewisse Inhalte meines Bewusstseins auch als nicht mir zugehörig, sondern von mir unabhängig. Diese letztere Erkenntniss kann ein Denken heissen. Aber jene Beziehung auf mich hat das gleiche Recht auf diesen Ehrentitel. Auch in ihr liegt ein Hinausgehen über die „mere sentience".

Indessen was uns hier wesentlich ist, ist dies, dass für Stout in der „reference to an object" jedesmal ein Herausheben des betreffenden Inhaltes aus dem Gesammtbewusstseinsthatbestande eingeschlossen liegt. Dies trifft natürlich zu. Wir müssen nur hinzufügen, dass dieselbe Heraushebung, dasselbe „singling out" auch in der Erkenntniss ein Inhalt gehöre mir zu, in dieser „reference to the subject", enthalten liegt.

Was nun ist dies Herausheben eines Bewusstseinsinhaltes aus dem gesammten Bewusstseinsthatbestand? Stout geht hier mit Recht an gegen den völlig unklaren Gedanken verschiedener Grade der Bewusstheit. Aber indem Stout diesen Unterschied abweist, meint er nun den Unterschied zwischen herausgesonderten und nicht herausgesonderten Inhalten als einen Unterschied in diesen Bewusstseinsinhalten selbst bezeichnen zu zu müssen. Dabei übersieht Stout den eigentlichen Sinn der „Heraussonderung". Ich sprach soeben von einer bewussten Beziehung zu mir, die in dem Bewusstsein der Zugehörigkeit zu mir bestehe. Diesem Bewusstsein stellte ich gegenüber das Bewusstsein der Unabhängigkeit von mir. Offenbar ist auch dieses letztere Bewusstsein eine bewusste Beziehung zu mir. Nun, in solcher Beziehung zu mir, mag sie der einen oder der anderen Art sein, liegt nicht nur eine „Heraussonderung" enthalten, sondern die Heraussonderung b e s t e h t darin. Die „Heraussonderung", nämlich als Bewusstseinserlebniss betrachtet, besagt eben dies, dass der „herausgesonderte" Inhalt zu mir in eine besondere bewusste Beziehung tritt, dass ich mich auf den Inhalt anders, unmittelbarer, inniger als auf andere Inhalte „gerichtet" weiss, dass ich in nicht näher beschreibbarer Weise ihn erfasse, mich seiner bemächtige, ihn mir aneigne, ihn „apperzipire". In diesem Apperzipirtsein besteht seine Sonderstellung oder seine Heraus-

hebung für das Bewusstsein. Es besteht nicht in einer Modifikation, die der herausgehobene Inhalt selbst erlitte. Die hiermit angedeutete Thatsache ist eine fundamentale Bewusstseinsthatsache, deren Konstatirung und genauere Bestimmung eine der ersten Aufgaben jeder Psychologie sein müsste. Ich habe die Thatsache gelegentlich, in meinen „Grundzügen der Logik“, als „Setzung“ bezeichnet und von dieser Setzung gesagt, dass dadurch erst gesonderte „Objekte“ des Denkens für uns entstehen. Es kann gleich hinzugefügt werden, dass auch jede gedankliche Beziehung eines Inhaltes oder Objektes auf ein anderes, als unmittelbares Bewusstseinserlebniss betrachtet, so jedes Vergleichen, Identifiziren, Unterscheiden, eine Weise dieser Beziehung zum Ich bedeutet, oder eine Weise der Aufnahme in die Einheit des Selbstgefühles.

Eine „Heraushebung“ der eben bezeichneten Art nun findet statt in den beiden ersten der oben unterschiedenen vier Arten der Analyse von Bewusstseinsinhalten. Bei den beiden anderen Arten dagegen findet zugleich eine Veränderung des Inhaltes, dem gegenüber die Heraussonderung geschieht, statt. Diesen Unterschied übersieht Stout.

Aber wie schon gesagt, Stout lässt auch den Gegensatz zwischen diesen vier Arten der Analyse und der vorher erwähnten Analyse, die nicht mehr Analyse ist, nicht zu seinem Rechte kommen. Dies ist der Fall, wo Stout übergeht zur „Auffassung der Form“. Gewiss ist die Einsicht wichtig, dass ein psychisches Ganze, eine Melodie etwa, immer mehr ist als die Summe seiner Elemente. Es ist ausserdem noch ein Ganzes. Aber was heisst dies? Stout stimmt hier der Ehrenfels'schen Theorie der „Gestaltqualitäten“ zu, und findet sie vollständig und präzis. Ich finde, dass Ehrenfels und mit ihm Stout, in diesem Punkte zwei sehr verschiedene Dinge zusammenfliessen lassen. Die Melodie wird zu einem Ganzen für mein Bewusstsein durch die zusammenfassende Apperzeption oder „Setzung“. Ausserdem ist die Melodie ein Ganzes, nicht nur durch die die einzelnen Töne verbindenden zeitlichen Beziehungen, sondern vor Allem durch die musikalischen Beziehungen. In diesen Beziehungen und den Beziehungen zwischen diesen Beziehungen, in dem einheitlichen Gewebe einander unter- und übergeordneter Beziehungen, die in der Melodie stattfinden, besteht die eigentliche Gesammtform der Melodie, das was die Melodie als Ganzes zu diesem einheitlich eigenartigen Gebilde macht. Mag man nun aber diese Beziehungen als Klangverwandtschaft oder mit Stumpf als spezifische Synergien oder, wie ich fordere, als unmittelbare Tonverwandtschaft denken, in jedem Falle bestehen diese Beziehungen und besteht das einheitliche System derselben als solches nicht im Bewusstsein. Es ist also auch die mit diesem System identische „Form“ des Ganzen keine unmittelbare Bewusstseinsthatsache. Es giebt keine bewusste Auffassung der „Form“ des Ganzen in diesem Sinne.

Dies hindert doch nicht, dass — nicht nur die einheitliche Melodie als Einheit oder als Ganzes, sondern auch diese Form relative psychische Selbständigkeit besitzt, dass wir mit der Form unabhängig von dem speziellen Inhalte psychisch operiren, die Form auf einen anderen Inhalt übertragen können u. s. w. Und die Art, wie Stout diese Möglichkeit betont, wie er die Form als ein Neues und relativ Selbstständiges im Ver-

gleich mit den Inhalten oder den Elementen, die sie in sich befasst, zur Geltung kommen lässt, behält ihren Werth. Es ist ein wichtiges Kapitel der Psychologie, das hier angeschnitten wird. Auch hier muss aber eben überall unmittelbares Bewusstseinserlebniss und diesem zu Grunde liegender psychischer Thatbestand deutlich unterschieden werden.

Wie hier, so schwanke ich zwischen Zustimmung und Gegensatz auch gegenüber den folgenden Kapiteln des Buches. Dass Worte und Sätze nicht von der bewussten Vorstellung dessen, was sie bedeuten, begleitet zu sein pflegen, ist gewiss zutreffend. Dass sie begleitet sein sollen von einem b i l d l o s e n Bewusstsein ihres Sinnes, einem „cognitive consciousness", verstehe ich nicht. Ich habe ein „Bild" von etwas, das ist mir nur ein anderer Ausdruck für: ich habe ein Bewusstsein von etwas. Es ist ein Irrthum Stout's, zu meinen, unser Verständniss von Worten ohne Bilder der gemeinten Objekte setze ein solches cognitive consciousness ihres Sinnes voraus. Es ist gar nicht einmal einzusehen, was ein solches Bewusstsein, das von den Vorstellungen oder Bildern der mit den Worten gemeinten Objekte verschieden wäre, nützen, oder wie in seinem Dasein ein Verständniss der Worte gegeben sein sollte. Im Uebrigen wäre auch hier wiederum zweierlei wohl zu unterscheiden: Einmal das bewusste Verständniss der Worte, oder dies Verständniss als ein unmittelbares Bewusstseinserlebniss. Dies besteht zunächst in einem begleitenden logischen Gefühl. Davon unterschieden ist das Verständniss im Sinn der Thatsache, dass wir mit den Worten genau so, als ob sie von den bewussten Sinnvorstellungen begleitet wären, geistig operiren. Diese Thatsache setzt Vorstellungsvorgänge oder Zusammenhänge von solchen, sie setzt unter anderem auch die relativ selbständige psychische Existenz und Funktion „abstrakter" Vorstellungsvorgänge voraus. Aber alles dies schliesst in keiner Weise das Dasein der diesen Vorgängen entsprechenden Bewusstseinsinhalte oder gar das Dasein eines ganz anderen Bewusstseins, wie es in jenem cognitive consciousness gegeben wäre, in sich.

Jenes logische Gefühl und diese Vorgänge müssen natürlich genauer bestimmt werden. Der unklare Begriff eines „unanschaulichen" Bewusstseins, einer „implicit apprehension", wie Stout auch wohl dieses Unding nennt, einer begrifflichen Vorstellung, wie man bei uns wohl sagt, muss aus der Psychologie verbannt werden, genau ebensowohl wie der Begriff des halben oder dunkeln Bewusstseins, gegen den Stout selbst angeht. Die Unklarheit ist in allen diesen Fällen die gleiche. Entweder hat man von etwas ein Bewusstsein oder was dasselbe sagt, eine Empfindung oder Vorstellung, ein Bild, eine Anschauung, oder man hat kein Bewusstsein davon.

Eine gute Bemerkung in diesem Zusammenhang ist die, dass wir nicht auf die Worte, sondern auf den Sinn einer Rede die Aufmerksamkeit zu konzentriren pflegen. Also, so würde ich schliessen, kann unsere Aufmerksamkeit wesentlich von unbewussten psychischen Vorgängen absorbirt sein. Hält man dies für widersinnig, so versteht man unter Aufmerksamkeit etwas anderes, als ich darunter verstehe.

Auch die „psychical fringes" von James werden an dieser Stelle er-

örtert. Ich finde, dieser Ausdruck ist gut im Munde JAMES'. Aber man sollte ihn JAMES lassen, und lieber klar sagen, was man damit meint.

Das Urtheil oder das „belief" wird von STOUT — im Anschluss an BRENTANO — für eine besondere psychische Thatsache erklärt. Gewiss mit Recht. Aber dass diese Thatsache keiner weiteren Analyse fähig wäre, ist irrig. STOUT selbst giebt später etwas dergleichen. Er nennt das Glauben eine gehemmte geistige Aktivität. Dies wird es sein. Aber man darf die genauere Bestimmung dieser gehemmten Aktivität oder dieses Genöthigtseins nicht unterlassen. Alles liegt daran, dass dies Genöthigtsein ein objektives ist. Dies hat STOUT nicht genügend charakterisirt. Das Gleiche gilt von dem spezifisch ästhetischen Glauben, der ästhetischen Illusion, die in diesem Zusammenhang mitbesprochen wird.

Im folgenden Abschnitt über Gefühl und Streben erfahren wir: Streben sei Richtung der geistigen Aktivität auf ein Ziel. Auch „Aufmerksamkeit" ist geistige Aktivität. Dagegen wird nichts zu erinnern sein. Aber worin besteht die geistige Aktivität? STOUT meint, sie existire, indem sie gefühlt werde. Sie ist ihm Gegenstand der unmittelbaren Erfahrung. Dagegen ist zu sagen, dass das Gefühl der Aktivität nichts ist als eben ein eigenartiges Gefühl. Was ihm zu Grunde liegt, die kausale Beziehung zwischen psychischen Vorgängen oder Faktoren, ist, so wenig wie irgendwelche Kausalität, unmittelbar erlebbar. — In diesem Zusammenhang ist erfreulich die sichere Abweisung des Versuchs, das Aktivitätsgefühl in Körperempfindungen aufzulösen.

Wie die Aktivität überhaupt, so lässt STOUT auch die erfolgreiche Aktivität unmittelbar erlebt oder gefühlt werden, und zwar als erfreulich. Hier ist die Art, wie STOUT Bewusstseinserlebniss und Grund desselben ineinanderfliessen lässt, besonders deutlich. Eine Aktivität sei erfolgreich. Dann ist doch nicht diese Thatsache, sondern die sie begleitende Lust im Gefühl der Lust gegeben.

Hier bemerke ich gleich, dass die später weiter ausgeführte Ableitung des Gefühles der Lust auf einen Zirkel hinausläuft. Lust stellt sich ein, wenn Erstrebtes sich verwirklicht. Aber wie giebt sich uns ein Objekt, das von einem Gefühl des Strebens begleitet ist, zu erkennen als „Erstrebtes", oder als ein Solches, a u f welches das Streben gerichtet ist? Wie unterscheidet sich dies Objekt von demjenigen, g e g e n welches dies Streben sich wendet? Die Antwort muss lauten: Wir bezeichnen das Streben, das wir in uns fühlen, als Hinstreben nach, oder Erstreben von etwas, insofern wir es erleben, dass der Vollzug eines psychischen Erlebnisses oder die gedankliche Antizipation desselben das Streben befriedigt, d. h. in Lust oder relative Lust verwandelt. Das fragliche psychische Erlebniss ist in diesem Falle das „Erstrebte". Dagegen erscheint uns das Streben als g e g e n etwas gerichtet, wenn das Streben in dem Maasse als ein psychisches Erlebniss sich verwirklicht oder seine Verwirklichung von uns antizipirt wird, sich verschärft und Unlustcharakter gewinnt. STOUT sagt also eigentlich: Lust entsteht aus dem, was Grund der Lust ist. Natürlich erhebt sich auch hier noch die Frage: Worin besteht dies Antizipiren? Diese Frage ist psychologisch von grösster Wichtigkeit.

Der Verfasser erörtert weiter genauer die Aufmerksamkeit. Ich weise

hier speziell hin auf zwei Punkte. Die Gewohnheit eines Objektes macht, dass es Gegenstand geringerer Aufmerksamkeit ist. Stout meint: Hier bestehe eine Adaptirtheit des Geistes für die Vorstellung des Objektes; diese Vorstellung bedinge demnach eine geringere geistige Veränderung, also eine weniger intensive Aktivität. Indessen damit ist die Sache nicht erledigt. Stout selbst erwähnt drei Seiten später einen Fall, in welchem solche Adaptirtheit die geistige Aktivität steigert. In der That ist dies die nächste Wirkung der Adaptirtheit. Soll der gegentheilige Erfolg eintreten, so muss eine weitere Voraussetzung zu Recht bestehen. Vielleicht darf ich Stout hierfür auf das verweisen, was ich in meiner Psychologie („Grundthatsachen des Seelenlebens") über den „Abfluss" der psychischen Bewegung, und andererseits über die „Stauung" desselben gesagt habe. Die letztere Thatsache, die „Stauung", kommt bei Stout später einigermaassen zu ihrem Rechte.

Der zweite Punkt ist dieser. Stout giebt an dieser Stelle seinem geringen Vertrauen auf die Wirkung der Assoziationen Ausdruck. Dem müsste ich beistimmen, wenn ich mich entschliessen könnte, mit Stout die Aehnlichkeitsassoziation zu beseitigen. Aber dann müsste ich die Psychologie beseitigen. Ich müsste mit Stout alle die psychologischen Thatsachen übersehen, in denen erst die Wirksamkeit und allumfassende Tragweite der Aehnlichkeitsassoziation zu Tage tritt. Zudem, was ist Assoziation? Ist es die Weise, wie im Bewusstsein Vorstellungen verbunden erscheinen, oder ist es das dieser Thatsache zu Grunde liegende? Ich nehme das Wort im letzteren Sinne. Oder vielmehr, ich verstehe unter Assoziationen allgemein die Beziehungen zwischen psychischen Vorgängen, die und sofern sie den psychischen Lebensablauf bestimmen. Ich suche die genauere Bestimmung dieser Beziehungen aus dem psychischen Lebensablaufe zu gewinnen. Sollte nicht das Misstrauen gegen die Assoziation, hier wie sonst, in einer ungenauen oder mangelhaften Bestimmung dieser Beziehungen, also in einem falschen oder allzu leeren Assoziationsbegriff seinen Grund haben? Eines will ich speziell erwähnen: Die Assoziationsgesetze sind keineswegs bloss Gesetze der Reproduktion, sondern ebensowohl Gesetze der Auffassung oder Apperzeption von Wahrnehmungsinhalten.

Das Hinausgehen des geistigen Geschehens über die Wirkung der Assoziation, — ein solches giebt es ja auch für mich trotz des eben Gesagten — wird weiter erörtert im Kapitel über „noëtische Synthesis" und über „relative Suggestion". Unter noëtischer Synthesis wird verstanden die Einheit der Bewusstseinselemente — presentational elements — die in ihrer Beziehung auf ein einziges Objekt eingeschlossen liegt. Durch solche noëtische Synthesis entstehen die komplexen psychischen Einheiten, die die Namen Wahrnehmungen, Vorstellungen — ideas —, Begriffe tragen. Relative Suggestion ist konstruktive Reproduktion, d. h. Reproduktion, die nicht nur Elemente in neuer Weise aneinanderfügt, sondern ein neues Ganze schafft.

Hier scheint mir der eigentliche Höhepunkt der Stout'schen Untersuchungen zu liegen; speziell der Höhepunkt der Bekämpfung eines den Sinn der Assoziation missverstehenden, „atomistischen" Assoziationismus.

Auch bei Stout erscheint diese Bekämpfung in diesem Zusammenhang als eine Korrektur des Assoziationsbegriffes. Ich zitire die Stelle, wo Stout ausdrücklich eine solche Korrektur vollzieht. Die allgemeinste Formel der Assoziation ist ihm diese: „Wenn ein vorgestellter Inhalt einen Theil eines vorgestellten Ganzen *bc* ausmacht, so schliesst der vorgestellte Inhalt β die Tendenz in sich, ein Ganzes $\beta\gamma$ hervorzurufen, das hinsichtlich seiner Form dem *bc* entspricht.“ Dabei ist β entweder eine Modifikation des *b*, oder es ist ein *b*, das in andere Beziehungen verflochten ist. Was hier Stout sagt, ist zutreffend und von eminenter Wichtigkeit. Man wird vielleicht geneigt sein, es etwas anders zu formuliren, wie ich es in der That nicht völlig in gleicher Weise zu formuliren pflege. Zugleich meine ich dies psychologische Grundgesetz umfassender nehmen zu müssen, als Stout zu thun scheint. Vor Allem so, dass es auch sehr viel elementarere, andererseits sehr viel komplexere psychische Thatbestände in sich schliesst, als diejenigen sind, worauf Stout dasselbe anwendet. Auch das Gesetz der Aehnlichkeitsassoziation liegt mir, neben dem der Erfahrungsassoziation, in diesem allgemeinen Gesetz enthalten. Indessen Stout verzichtet ausdrücklich auf allseitige Durchführung desselben. Aber was er im Einzelnen vorbringt, ist werthvoll genug. Wie man sieht, handelt es sich um eine schon oben berührte Thatsache. Es ist die Thatsache, dass psychisch Neues entsteht, nicht indem Elemente neu sich zusammenfügen, sondern, wie Stout sagt, eine Form neu sich determinirt. Diese Form nun ist es, die ich allgemeiner fassen möchte. Nicht nur die Form eines Ganzen aus Elementen, sondern jede, sei es im Bewusstsein repräsentirte, sei es dem unmittelbaren Bewusstsein völlig sich entziehende, also nur aus ihren Wirkungen erschliessbare Eigenthümlichkeit, Daseinsweise oder Weise des Ablaufes eines psychischen Vorgangs, weiterhin jedes Verhältniss, jede Beziehung, jede Art des Zueinanderhinzutretens von psychischen Vorgängen oder des Uebergangs von einem zum anderen, endlich auch der allgemeinste Charakterzug eines umfassendsten Zusammenhanges des psychischen Geschehens besitzt, wenn einmal gegeben, eine relative psychische Selbstständigkeit, eine von der ursprünglichen inhaltlichen oder konkreten Bestimmtheit relativ unabhängige Existenz, und eine dem entsprechende neue Determinirbarkeit oder Uebertragbarkeit auf Anderes. Oder anders gesagt: jede solche Eigenthümlichkeit. Daseinsweise, Beziehung, Form etc. ist, wenn einmal in irgendwelchen Inhalten psychisch verwirklicht, ebendamit zugleich der Möglichkeit oder Disposition nach eine Eigenthümlichkeit, Daseinsweise, Beziehung, Form etc. aller möglichen psychischen Inhalte bezw. aller möglichen Kombinationen von Inhalten, soweit und in dem Maasse als solche ihrer Natur nach in die fragliche Eigenthümlichkeit, Daseinsweise etc. sich zu fügen oder sie an sich zu tragen vermögen, und kann demnach als Eigenthümlichkeit, Daseinsweise etc. solcher Inhalte psychisch sich verwirklichen. Handelt es sich um ein Verhältniss oder eine Beziehung zwischen mehreren psychischen Elementen, oder um eine mehrere Elemente verbindende Form, so schliesst diese Verwirklichung zugleich das Zustandekommen einer Kombination solcher Elemente, die zu einander in dies Verhältniss, diese Beziehung treten, oder ein Ganzes von

dieser Form ergeben können, in sich. Ich bemerke, dass ich diese hier nur anzudeutende Thatsache in meinen „Grundthatsachen des Seelenlebens“ unter dem Namen der kombinatorisch reproduktiven Thätigkeit des Geistes etwas genauer bezeichnet habe. Zum vollen Verständniss der Tragweite dieser Thatsache ist zugleich vorausgesetzt die Einsicht, dass psychische Vorgänge und noch mehr Zusammenhänge von solchen in weitem Umfange solche Eigenthümlichkeiten, Beziehungen, Formen an sich tragen und solche Uebereinstimmungen und Verschiedenheiten besitzen können, die sich in den ihnen entsprechenden Bewusstseinsinhalten nicht repräsentirt finden.

Im folgenden, dem siebenten Kapitel, beschäftigt sich Stout mit dem Streben und der cognitive synthesis, in den darauf folgenden der Reihe nach mit der Apperzeption; mit Vergleichung und Begriff; mit Gedanken und Sprache; mit Glauben und Einbildungskraft; endlich mit Lust und Unlust. Unter Apperzeption wird verstanden der Prozess, durch welchen ein psychisches System neue Elemente sich aneignet, oder eine neue Determination erfährt. Den Inhalt der beiden letzten Kapitel habe ich bereits berührt.

Ich habe hervorgehoben, was mir im ganzen Buche der Grundgedanke scheint. Es ist der, dass wenn auch ein Glasmosaikgemälde aus Glasstiften sich zusammensetzt, doch das Gemälde etwas völlig anderes ist als eine Menge oder ein Nebeneinander von Glasstiften, nämlich ein sinnvolles Ganze. Der Sinn ergiebt sich nicht aus den Glasstiften, wohl aber bestimmt er umgekehrt das Nebeneinander derselben. Dieser Vergleich, der nicht aus Stout stammt, hinkt stark. Die Glasstifte bleiben Glasstifte, auch wenn sie aus dem Gemälde genommen werden; eine aus dem Zusammenhang des psychischen Lebens herausgenommene Vorstellung ist nichts mehr. — Im Rahmen oder auf der Basis seines Grundgedankens berührt Stout noch gar manche weitere Einzelprobleme, auf die ich aber nicht mehr im Einzelnen hinweisen kann. Ich empfehle das werthvolle Buch der ernstlichen Beachtung der Psychologen.

Theodor Lipps.

Paul Iwan Helwig: **Eine Theorie des Schönen**. Mathematisch-psychologische Studie. Amsterdam. Delsman u. Nothenius, Akademische Buchhandlung 1897, 87 S.

Seitdem Adolf Zeising 1854 seine von der Wissenschaft längst zu den Todten gelegte Theorie vom goldenen Schnitt als kosmischem Proportionsprinzip aufgestellt hat, ist kein Versuch gemacht worden, das zentrale Problem der formalen Aesthetik in so streng mathematischer Weise zu lösen wie in der vorliegenden Abhandlung. Sie ist vielleicht die scheinbar strengste wissenschaftliche Untersuchung, die im Gebiet der idealistisch-formalen Aesthetik bisher überhaupt geschrieben worden ist, und man kann

von vornherein sagen, dass eine Kritik dieses Versuches gleichzeitig eine Kritik der ganzen ästhetischen Richtung sein wird, der er angehört.

Auch in der HELWIG'schen Schrift handelt es sich um die Frage nach dem schönsten Verhältniss einfacher räumlicher Grössen, insbesondere grader Linien, zu einander. Dieses Problem ist bisher von der experimentellen Aesthetik zweimal behandelt worden, zuerst von G. TH. FECHNER, dem Begründer dieser Wissenschaft, in seiner klassischen Abhandlung: „Zur experimentalen Aesthetik, erster Theil, Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse der Königlich Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig 1871, dann von einem Schüler WUNDT'S, LIGHTNER WITMER in seiner Schrift: Zur experimentellen Aesthetik einfacher räumlicher Formverhältnisse. WUNDT'S *Philosophische Studien*, IX, 1894, S. 96 ff. und 209 ff.

Während das Hauptverdienst der FECHNER'schen Abhandlung darin besteht, dass FECHNER zum ersten Mal dem unwissenschaftlichen Operiren mit den niemals recht zu fassenden Verhältnissen des menschlichen Körpers und architektonischer Kunstwerke ein Ende gemacht und die Lösung des ganzen Problems auf das Experiment, d. h. die Methode der Wahl zwischen einfachen geometrischen Verhältnissen gegründet hat, ist das Verdienst der WITMER'schen Untersuchung besonders darin zu sehen, dass in ihr die immer noch ziemlich ungenaue Methode der Wahl durch die sehr sorgfältig ausgedachte Methode der paarweisen Vergleichung ergänzt und dadurch eigentlich erst wissenschaftlich nutzbar gemacht worden ist. Diese Methode besteht in Folgendem.

Eine kontinuirlich geordnete Reihe von geometrischen Verhältnissen, sagen wir einmal Rechteckformen von verschiedenem Verhältniss der Seiten, wird einer Anzahl von Versuchspersonen vorgelegt. Und zwar werden diese Verhältnisse paarweise mit einander gruppirt und jede Versuchsperson gefragt, welches der beiden Verhältnisse eines Paares ihr besser gefalle. Die einzelnen Vorzugsurtheile werden in eine sehr übersichtlich geordnete Tabelle eingetragen und danach der relative Schönheitswerth jedes Verhältnisses im Vergleich zu allen anderen berechnet.

Natürlich war das Schönheitsmaximum nicht bei allen Versuchspersonen dasselbe. Immerhin bewegte es sich innerhalb gewisser Grenzen. Und indem nun die Schönheitsmaxima aller Versuchspersonen zusammengeworfen und das Mittel aus ihnen genommen wurde, ergab sich für jede der in Betracht gezogenen Formen ein durchschnittliches Schönheitsmaximum. Bei den Versuchen mit dem Rechteck z. B. war das Schönheitsmaximum ein doppeltes. Das eine lag bei dem Verhältniss 1 : 1, also mit anderen Worten beim Quadrat, das andere bei dem Verhältniss 1 : 1,651. Dagegen wurden die dem Quadrat benachbarten Rechtecke, deren Seiten sich nur annähernd wie 1:1 verhielten, allgemein als besonders hässlich empfunden, wahrscheinlich weil man sie als verunglückte Quadrate auffasste. Von da an stieg der Schönheitswerth in kontinuirlicher Weise bis zu dem Verhältniss 1 : 1,651, von wo er sich wieder ebenso kontinuirlich senkte. So konnte WITMER eine „Schönheitskurve" oder eine „Kurve des ästhetischen Gefühls" konstruiren, deren einzelne Punkte durch die auf der hozizontalen Achse aufgetragenen Grössen des Verhältnissnenners (nur dieser war als variabel angenommen, der Zähler

dagegen blieb konstant = 1) und die auf der senkrechten Achse aufgetragenen Zahlen der Vorzugsurtheile bestimmt waren.

Diese Experimente wurden nun ausser mit Rechtecksverhältnissen auch mit anderen Verhältnissen gemacht, nämlich mit der Theilung einer geraden Linie in zwei ungleiche Theile, der Fortsetzung einer Linie durch eine Reihe von Punkten, der Entfernung eines Punktes von einer darunter befindlichen senkrechten Linie (die sogenannten i-Versuche FECHNER's), beiden Schenkeln eines rechten Winkels, zwei senkrecht aufeinander stehenden Linien, zwei Armen eines Kreuzes, den beiden Achsen einer Ellipse, mit Kreissegmenten, gleichschenkligen Dreiecken u. s. w.

Die Resultate waren der Theorie vom goldenen Schnitt nicht günstig. Während noch FECHNER wenigstens bei seinen Rechteckversuchen ein Schönheitsmaximum gefunden hatte, das dem Verhältniss des goldenen Schnitts 1 : 1,618 . . . sehr nahe stand, weichen die Resultate WITMER's sämmtlich mehr oder weniger davon ab. Auch unter einander variiren sie (ebenso wie diejenigen FECHNER's) ziemlich stark, nämlich zwischen 1 : 1,527 und 1 : 1,872. Dass das Verhältniss des goldenen Schnitts innerhalb dieser beiden Extreme liegt, erklärt WITMER gewiss mit Recht für Zufall. Nicht der goldene Schnitt ist das gesuchte schönste Verhältniss, um welches alle Schönheitsmaxima näher oder ferner oscilliren, sondern das schönste Verhältniss ist ungefähr ein Mittelwerth zwischen zwei Extremen, in dessen Nähe zufällig auch der goldene Schnitt liegt. Denn dasselbe stellt ungefähr die Mitte dar zwischen den dem Quadrat nahestehenden Rechtecken einerseits und den langgestreckten Rechtecken, die auf keinen Fall mehr schön gefunden werden, andererseits.

Den schon von WITMER, wenn auch nur flüchtig, ausgesprochenen Gedanken, dass das Schönheitsmaximum ein Mittelwerth sei, hat nun HELWIG aufgegriffen und zunächst mathematisch genauer zu beweisen gesucht. Die Mathematik kennt bekanntlich verschiedene Arten der Mittelwerthbildung, unter denen besonders die arithmetische, die geometrische und die harmonische von Bedeutung sind. HELWIG sucht nun nachzuweisen, dass die Schönheit ein g e o m e t r i s c h e r Mittelwerth sei. Der geometrische Mittelwerth (M) zweier Grössen a und b wird bekanntlich durch die Gleichung ausgedrückt:

$$\overset{a}{\underset{b}{M}} = \sqrt[2]{ab}$$

oder allgemeiner gefasst der geometrische Mittelwerth zwischen n verschiedenen Grössen einer Variablen x (dies würde der Nenner des Verhältnisses sein, dessen Zähler konstant = 1 ist), stellt sich in folgender Gleichung dar:

$$\overset{x_1}{\underset{x_n}{M}} = \sqrt[n]{x_1\ x_2\ ..\ x_{n-1}\ x_n} = {}^1\!/_n\ (x_1\ x_2\ ..\ x_{n-1}\ x_n).$$

Ich kann auf die Einzelheiten des HELWIG'schen Beweises hier nicht eingehen, zumal da ich mir über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit seiner mathematischen Entwickelung als Nichtmathematiker kein Urtheil erlauben

kann. Doch will ich wenigstens mittheilen, dass mir von mathematischer Seite die lebhaftesten Bedenken gegen diese ganze Art der Beweisführung, sowohl im Allgemeinen als auch im Einzelnen ausgesprochen worden sind. Die Mathematiker, denen ich das Problem vorlegte, erklärten übereinstimmend, dass der von HELWIG angeblich mathematisch bewiesene Satz, das schönste Verhältniss sei ein geometrischer Mittelwerth, sich mathematisch überhaupt nicht beweisen lasse. Es hiesse das Wesen der Mathematik geradezu verkennen, wenn man ihr die Fähigkeit eines solchen Beweises zutrauen wollte. Höchstens könne es sich um die mathematische Formulirung eines vielleicht anderweitig — in diesem Falle also experimentell-ästhetisch — zu beweisenden Satzes handeln.

Diese Verbindung mit der experimentellen Aesthetik stellt nun aber HELWIG sonderbarer Weise erst im zweiten Theil seiner Schrift her, nachdem er im ersten den seiner Meinung nach mathematischen Beweis für die Theorie geführt hat. Das experimentelle Material ist also für ihn nicht die Grundlage des Beweises, sondern nur die Bestätigung einer auf anderem, d. h. mathematischem Wege gefundenen Wahrheit. Muss schon dies methodisch die grössten Bedenken erregen, da es sich doch hier um ein psychologisches, nicht ein mathematisches Problem handelt, so wachsen diese Bedenken, wenn man in Rücksicht zieht, dass die Experimente FECHNER's und WITMER's, die HELWIG dabei zu Grunde legt, ihrer ganzen Natur nach nur annähernde Resultate ergeben konnten. Wenn also HELWIG nachweisen will, dass die von FECHNER und WITMER gefundenen Schönheitsmaxima mit dem g e o m e t r i s c h e n Mittelwerthe zwischen zwei gleichschönen oder gleichhässlichen Formen übereinstimmen, so hat das — abgesehen von der Berechtigung der Fragestellung, die ich gerade hier bezweifeln möchte — schon deshalb keinen wissenschaftlichen Werth, weil diese Uebereinstimmung nur ein annäherndes Zusammentreffen mit g a n z u n g e f ä h r e n A n n ä h e r u n g s w e r t h e n ist. Gerade in diesem Falle aber, wo es sich darum handelt, welcher von verschiedenen mathematisch möglichen Mittelwerthen in Betracht kommt, müsste die Uebereinstimmung eine genaue sein, wenn überhaupt etwas bewiesen werden sollte.

Dass die von HELWIG benutzten Experimente FECHNER's und WITMER's nur ganz ungefähre Annäherungswerthe geben, ist sehr leicht nachzuweisen. HELWIG selbst bringt eine Reihe von Bedenken sogar gegen die verfeinerte WITMER'sche Methode vor, ohne aber die nöthigen Konsequenzen daraus zu ziehen. Eine Kritik dieser experimentellen Untersuchungen liegt nun allerdings ausserhalb des Rahmens dieser Anzeige. Doch möchte ich wenigstens soviel sagen, dass meiner Ansicht nach WITMER das, worin er nach der einen Seite über FECHNER hinausgekommen ist, nach der anderen Seite wieder durch sehr zweifelhafte Manipulationen einbüsst. Sehr bedenklich ist in dieser Beziehung z. B. die Beschränkung der Versuchspersonen auf 8—10, und zwar lauter junge Gelehrte aus WUNDT's psychologischem Institut, also auf ein psychologisch ohne Zweifel präokkupirtes Versuchsmaterial. Vor allen Dingen aber ist bedenklich der systematische Ausschluss derjenigen Versuchspersonen, deren Urtheil sich als von dem der Uebrigen stark abweichend oder auch schwankend erwies. Denn das ist ja gerade das interessanteste Resultat der WITMER'schen Experimente, dass das

Urtheil über das schönste Verhältniss selbst innerhalb des engen Kreises einer gleichen Interessen- und Bildungszielen zustrebenden Gesellschaft so stark schwankt, dass Witmer sich genöthigt sah, die am meisten abweichenden Personen ganz aus der Rechnung auszuschliessen!

Allein damit hat er das Resultat, wie mir scheint, geradezu vorweggenommen. Denn es handelt sich ja bei dieser ganzen Untersuchung gerade um die Frage, ob es überhaupt zwischen einer Reihe gleichartiger Formen von verschiedenen Verhältnissen eine giebt, die als die schönste, die normale Form bezeichnet werden kann, d. h. mit anderen Worten, ob das Abweichen und Schwanken des Urtheils, wie es sich selbst bei wenigen Gebildeten findet, wirklich wie Fechner und Witmer annahmen, eine fehlerhafte Unsicherheit, einen Mangel an Geschmack bekundet, oder ob wir nicht gerade darin das Normale, die Regel zu erkennen haben, während die Uebereinstimmung erst ein Zeichen der Gewöhnung, der Konvention u. s. w. ist. Es ist natürlich sehr leicht, aus einer grösseren Zahl von Urtheilen, die alle innerhalb gewisser Grenzen von einander abweichen, einen Mittelwerth zu berechnen. Das ist zunächst nur eine rein mathematische Operation. Um aber diesem Mittelwerth eine ästhetische Bedeutung zusprechen zu können, müsste man doch erst nachweisen, dass gerade dieses genaue mathematische Mittel die höchste Schönheit repräsentire. Das ist aber einfach unmöglich; das Einzige, was man sagen kann, ist, dass die Schönheitsmaxima einer grösseren Zahl von Personen sich innerhalb gewisser Grenzen bewegen und dass die schönsten Formen jedenfalls nicht ausserhalb dieser Grenzen zu suchen sind. Es giebt also in Bezug auf das Schöne wohl ein Zuviel und Zuwenig, aber die höchste Schönheit lässt sich nicht auf einen bestimmten Punkt zwischen diesem Zuviel und Zuwenig fixiren. Sie ist etwas Individuelles und die verschiedenen Schönheitsmaxima haben alle die gleiche subjektive Berechtigung.

Diese Erkenntniss, die z. B. unserem Dürer schon vollkommen aufgegangen war,[1] macht aber jeden Versuch, das Schöne als einen geometrischen Mittelwerth nachzuweisen, von vornherein illusorisch. Denn dieser ganze Nachweis setzt ein mathematisch genau zu formulirendes Verhältniss voraus, wo in Wirklichkeit vielmehr ein ziemlich grosser Spielraum für den individuellen Geschmack gelassen ist.

Den richtigen Kern in der Helwig'schen Untersuchung sehe ich vielmehr in etwas ganz anderem als worin Helwig ihn zu sehen scheint, nämlich in der entschiedenen Betonung der Thatsache, dass dieses ganze Problem in erster Linie ein individuelles Problem ist. In der That handelt es sich für Helwig durchaus nicht darum — wie noch für Fechner und Witmer — nachzuweisen, dass irgend ein Mittelwerth aus allen überhaupt möglichen Formen eine bestimmte für alle Menschen gültige Schönheitsnorm sei, sondern vielmehr darum, zu zeigen, dass sich jeder einzelne Mensch auf Grund seiner gewohnten Anschauung, aus zahl-

[1] Vgl. K. Lange, Dürer's ästhetisches Glaubensbekenntniss. *Zeitschr. f. bild. Kunst* 1898 (im Druck).

reichen Formen, die er im Verlaufe seines Lebens gesehen hat oder ständig vor Augen sieht, einen Durchschnitt, einen Mittelwerth bildet, der für ihn eine gewisse ästhetische Bedeutung hat. Andere Menschen können andere Erfahrungen, eine andere Anschauungsmasse haben und sich in Folge dessen auch andere Mittelwerthe, andere ästhetische Maassstäbe bilden.

Um aber das Zusammenfallen des Schönheitsmaximums mit dem Durchschnitt der gewohnten Formen nachzuweisen, genügen die Fechner-schen und Witmer'schen Experimente nicht. Denn weder Fechner noch Witmer haben einen solchen Zusammenhang nachgewiesen. Gerade dies aber wäre die Aufgabe gewesen, um die es sich für Helwig in erster Linie gehandelt hätte. Fechner und Witmer konstatirten nur die Thatsache der Geschmacksverschiedenheit und suchten durch Berechnung des Durchschnitts die nach beiden Seiten bestehenden Abweichungen auszugleichen. Dabei zeigt sich von Fechner zu Witmer schon eine interessante Entwickelung. Fechner benutzte bei seinen berühmten Rechtecksversuchen nicht weniger als 347 Versuchspersonen. Natürlich, denn er wollte ja ein allgemein gültiges normales Durchschnittsverhältniss ermitteln. Witmer dagegen benutzte nur 8—10 und glaubte dabei wunderbarer Weise immer noch eine allgemeingültige Norm zu finden, während er doch thatsächlich nur eine Norm für diese wenigen Personen — und, wegen der Ausschliessung der stark abweichenden Urtheile, noch nicht einmal für diese — fand. Helwig geht noch einen Schritt weiter, indem er am liebsten nur mit einer Versuchsperson operiren möchte. Sein Satz, dass sich der Geschmack jedes Menschen bis zu einem gewissen Grade als Durchschnitt aus seinen gewohnten Anschauungen ergiebt, enthält zweifellos einen wahren Kern, aber Helwig macht nicht den mindesten Versuch, ihn für einzelne Individuen zu beweisen. Was er beweist oder beweisen will, ist streng genommen nur, dass zwischen zwei für einen Menschen gleich schönen oder gleich hässlichen Formen (Prinzip der „ästhetischen Gleichwerthigkeit") eine geometrische Mitte zu nehmen ist und dass diese geometrische Mitte das Schönheitsideal des betreffenden Menschen repräsentirt. Aber das ist ja für seine eigene Theorie vollkommen gleichgültig. Um diese zu beweisen, hätte er vielmehr zeigen müssen, dass das für jeden Menschen experimentell zu erweisende Schönheitsmaximum in einer gesetzlichen Verbindung mit dem geometrischen Durchschnitt derjenigen Formen steht, die dieser selbe Mensch im Laufe seines Lebens gesehen hat oder gegenwärtig besonders häufig sieht. Auf das Problem des schönsten Rechteckes angewendet, würde das also — da natürlich nicht alle rechteckigen Formen, die ein Mensch im Laufe seines Lebens gesehen hat, ermittelt werden können —, die Aufgabe enthalten, diejenigen rechteckigen Gegenstände zu messen, die er gegenwärtig besonders häufig vor Augen hat, also z. B. die Fenster, Thüren, Schränke, Oefen, Bücher u. s. w. seines Studirzimmers, aus diesen Formen das geometrische Mittel zu nehmen und damit das experimentell zu konstatirende Schönheitsmaximum desselben Menschen zu vergleichen. Würden beide mit einander übereinstimmen, so ergäbe sich daraus, dass in der That das individuelle Schönheitsmaximum zunächst dieser Person ein geometrischer Mittelwerth wäre. Ob ein solcher Beweis

praktisch zu führen ist, oder — was ich glauben möchte — durch den trübenden Einfluss der Assoziation sowie durch zahlreiche andere Schwierigkeiten ebenso unsicher oder problematisch gemacht werden würde wie alle Beweise der experimentellen Aesthetik, das will ich hier dahingestellt sein lassen. Jedenfalls wäre dies methodisch der einzig mögliche Weg, zu dem Resultat zu kommen, zu dem HELWIG kommen will. Erst von da könnte man weitergehen und eine grössere Zahl von Versuchspersonen in derselben Weise untersuchen. Liesse sich auch bei ihnen überall derselbe Zusammenhang zwischen dem Schönheitsmaximum und dem Durchschnitt der gewohnten Anschauungsformen nachweisen, so könnte man wenigstens hypothetisch von einem Gesetz sprechen. Die Ermittelung eines normalen Schönheitsmaximums dagegen hätte nur dann ein Interesse, wenn man irgendwie wahrscheinlich machen könnte, dass das gewohnte Anschauungsmaterial aller Menschen ungefähr das Gleiche wäre. Das ist aber bekanntlich nur bei eng zusammenlebenden Menschen desselben Kulturkreises der Fall, bei denen ja auch in der That eine gewisse Uebereinstimmung des Geschmacks zu herrschen pflegt. Hat also auch HELWIG das Problem nicht richtig erfasst, so wird doch sein Hinweis auf die individuelle Form der Untersuchung, wie ich glaube, zukünftig von einigem Nutzen sein. Man kann schon jetzt sagen, dass man in diesen Fragen, wenn überhaupt, nur auf diesem Wege zu greifbaren Resultaten kommen kann. Die experimentelle Aesthetik wird individualistisch sein oder sie wird nicht sein.

Sehr beachtenswerth und wie mir scheint richtig ist auch die theoretische Erklärung, die HELWIG für die psychische Thatsache der Mittelwerthbildung giebt. Gerade in dieser Beziehung war ja die WITMER'sche Untersuchung, wie alle experimentell-ästhetischen Untersuchungen, ziemlich resultatlos geblieben. HELWIG erklärt die Thatsache, dass wir uns unwillkürlich aus einer Anzahl gesehener Formen einen Mittelwerth bilden, als eine „Folge des geistigen Strebens, viele Dinge derselben Art zu gleicher Zeit, als ein Ding, im Bewusstsein zu haben." Die Mittelwerthbildung wäre also gewissermaassen eine Folge der Enge unseres Bewusstseins. Da wir nun einmal nicht viele Eindrücke ähnlicher Art gleichzeitig in der Erinnerung haben können, müssen wir aus ihnen nothwendig den Durchschnitt ziehen, indem wir sie zu einem mittleren Eindruck verschmelzen.

Die für die Aesthetik wichtigste Frage ist nun die, ob dieser Mittelwerth — vorausgesetzt dass er in der skizzirten Weise als Prinzip erwiesen werden könnte — auch für die Kunst im höheren Sinne eine Bedeutung haben würde. Das ist nämlich das Charakteristischste an der HELWIG'schen Beweisführung — ausser ihrer mathematischen Formulirung — dass in ihr der geometrische Mittelwerth nicht nur für einfache räumliche Verhältnisse, sondern für alle Gebiete des Kunst- und Naturschönen als maassgebend angesehen wird. Das Schöne überhaupt ist nach HELWIG's Ansicht ein geometrischer Mittelwerth. Ueberall wo die Schönheit auftritt, beruht sie auf quantitativen Eigenschaften, seien es nun räumliche Grössen, oder Luft- oder Aetherschwingungen. Bei jedem ästhetischen Reiz können wir ein Zuviel oder ein Zuwenig und dazwischen eine richtige Mitte konstatiren. Jedes Schönheitsurtheil charakterisirt sich als ein Mittel

zwischen mehr oder weniger hässlichen Extremen. Dieses Mittel aber ist das subjektiv Normale. Es bildet eine Schönheitsregel, an der jeder neue Eindruck derselben Art nach seinem Schönheitswerth gemessen wird. Das Schönheitsgefühl entsteht, wenn ein Eindruck mit dieser Schönheitsregel „hauptsächlich oder ganz" zusammenfällt. So beruht z. B. für HELWIG auch der Reiz der Naturnachahmung, den er übrigens nicht ganz genau unter den Begriff der „Symbolisation" subsumirt, darauf, dass die Nachahmung mit dem Durchschnittswerth der aus der Natur gewonnenen Eindrücke übereinstimmt.

Man sieht leicht, dass diese Theorie in ihrer Anwendung auf die höheren Gebiete der Kunst, speziell der nachahmenden Kunst nichts anderes als eine psychologische Begründung der idealistischen Theorie vom Typus, von der Schönheitsnorm ist. Offenbar kann diese idealistische Theorie resp. der richtige Kern, den sie in sich birgt, wenn überhaupt, nur auf diesem psychologischen Wege begründet werden. Das bei der Antike und der italienischen Renaissance bemerkbare Streben, nicht die einzelne Naturerscheinung, sondern ihren Typus, ihre Gattungsform darzustellen, würde sich danach einfach aus der Enge des menschlichen Bewusstseins erklären, d. h. aus der Unfähigkeit, die einzelnen Eindrücke als solche in der Erinnerung festzuhalten. Aber die Frage ist eben die, ob dieses Hinneigen zum Gattungstypus, diese Ausscheidung des Individuellen wirklich den Höhepunkt der Naturnachahmung darstellt, ob sich darin nicht vielmehr ein niederes Stadium derselben, eine Schwäche der formalen Anschauung ausspricht. Zum mindesten haben wir mit der Thatsache zu rechnen, dass die deutsche Kunst (DÜRER!) und speziell die moderne (BÖCKLIN!) durchaus individualistisch ist. Und bleiben wir auch nur bei der älteren italienischen Kunst stehen. Soll man wirklich annehmen, dass MICHEL ANGELO's über das natürliche Maass hinaus gesteigerter Menschentypus ein Mittelwerth von all den Menschen war, die der Künstler in seinem Leben gesehen hatte? Und soll man die faszinirende Wirkung, die seine Riesengestalten auf die Menschen des 16. Jahrhunderts ausübten, wirklich daraus erklären, dass sie den Durchschnittswerth der Natureindrücke aller Menschen jener Zeit repräsentirten?

Schon diese Erwägung zeigt, dass die HELWIG'sche Theorie ein Loch haben oder in irgend einer Richtung einseitig sein muss. Und diese Einseitigkeit besteht einfach darin, dass HELWIG von den beiden ästhetischen Faktoren der Gewöhnung und des Wechsels nur den einen, die Gewöhnung, in Betracht gezogen hat. Seine Theorie ist nicht eine Theorie der künstlerischen Wirkung, sondern des philiströsen Geschmacks. Es ist ja wohl richtig, dass bis zu einem gewissen Grade das Gewohnte mehr gefällt als das Ungewohnte. Aber nur bis zu einem gewissen Grade. Dann tritt die Ermüdung und das Bedürfniss des Wechsels ein. Und alle grossen Künstler haben ihre höchsten Wirkungen noch dadurch erzielt, dass sie über das Gewohnte hinausgegangen sind, d. h. den ihnen selbst und ihren Zeitgenossen geläufigen Mittelwerth durch ihre künstlerische Kraft nach der einen oder anderen Seite hin verschoben haben. Allerdings entsteht ja dann wieder ein neuer Mittelwerth ästhetischer Art, aber dieser behält seine Bedeutung nur so lange, bis das Bedürfniss des Wechsels wieder wach wird und andere grosse Künstler auftreten, die ihm Genüge thun.

Aber auch abgesehen von der historischen Entwickelung verträgt sich HELWIG's Theorie nicht mit den Kunstformen des Anmuthigen und Zierlichen, des Erhabenen und Wunderbaren. Denn bei ihnen allen handelt es sich um ein Hinausgehen über den Mittelwerth nach irgend einer Richtung hin. Sie verträgt sich auch nicht mit der Forderung des Individuellen, der Berechtigung des Abnormen und Hässlichen in der Kunst, wie sie besonders im Portrait und in gewissen Arten des Genres unbestreitbar ist. Wäre die HELWIG'sche Theorie richtig, so würde die Kunst nichts Uebermenschliches oder Wunderbares, nichts Hässliches, nichts Individuelles darstellen dürfen. Denn die Art, wie HELWIG den ästhetischen Werth des „Uebermässigen" mit seiner Theorie in Einklang zu bringen sucht, ist durchaus nicht einleuchtend.

So können wir also dem Mittelwerth — einerlei nun ob dem geometrischen oder dem arithmetischen — nur eine beschränkte ästhetische Bedeutung zusprechen. Gerade die höchsten Wirkungen der Kunst — und auch des Naturschönen — werden nicht durch die Uebereinstimmung mit einem Mittelwerth, sondern im Gegentheil durch die Abweichung von ihm erzeugt. KONRAD LANGE (Tübingen).

HEINRICH VON STEIN. **Vorlesungen über Aesthetik.** Nach vorhandenen Aufzeichnungen bearbeitet. Stuttgart, Cotta, 1897. 145 S.

„Aesthetik bedeutet »Lehre vom Gefühl«. Man hat das Wesen der Aesthetik nur unvollständig erfasst, wenn man sie als Lehre vom Schönen definirt ... Die Aufgabe der Aesthetik ist eine Kühnheit. Man muss gleichsam das Senkblei von der Oberfläche in die Tiefe hinablassen. Denn es handelt sich um das innere Menschenwesen . ." Mit diesen Eröffnungssätzen der Einleitung ordnet sich STEIN's Aesthetik selbst der Psychologie ein. — Es mögen zunächst einige charakteristische Sätze (die *kursiv* gedruckten sind Paragraphentitel) den Gedankengang erkennen lassen.

§ 1. »*Der Eindruck kommt zu Stande durch innere Thätigkeit.*«

§ 2. »*In der Fülle dieser Thätigkeit besteht das Aesthetische eines Eindrucks.*« „Jede normale Thätigkeit, auch die einfachste, wie das Athemholen, ist, wenn sie ungehemmt verläuft, von Wohlgefühl begleitet. . . Das Aesthetische selbst ist die normale Aeusserung unseres inneren Lebens, die eine Mitbewegung in der Tiefe des geistigen Bereiches in sich schliesst; die ästhetische Funktion verhält sich zu den anderen geistigen Thätigkeiten wie das Aufwogen aus dem Innern einer flüssigen Kugel zur blossen Kräuselung ihrer Oberfläche (S. 5). . . »Die ästhetische Hingenommenheit ist eine höchste Kraftbethätigung unseres inneren Lebens.« »In einem grossen Eindruck klingt die Unendlichkeit unseres inneren Vermögens an, rein als Gefühl, ohne dass sie noch als Mühe und Arbeit an Hinderungen sich zu bewähren hätte.« »Wir fühlen uns ganz uns selbst, wenn wir uns in einem Eindruck zu verlieren scheinen, wir besitzen uns nie so völlig,«

wie in solchem Augenblick. „Auch vermögen wir mit vollster Aufmerksamkeit den Zustand festzuhalten, uns in ihn zu versenken. Dieses Hinzutreten des vollbewusst Spontanen in der Form geistiger Arbeit unterscheidet die ästhetische Hingerissenheit gleichfalls vom Traume.“ „Hier erschliesst sich uns bereits die »aktive Bedeutung des Empfindens« im ästhetischen Sinne. „Ich sehe“ bezeichnet einen Eindruck. „Ich sehe so, dass ich nichts thue als sehen“ bezeichnet einen ästhetischen Eindruck. „Ich schaue, ich bin ganz Schauen“ bezeichnet den Zustand des völligen Hingegebenseins, mit dem der Begriff des ‚Schönen‘ aufs Engste verknüpft ist“.

§ 3. *»Die gegenseitige Steigerung der Eindrücke weist auf eine solche aufnehmende innere Thätigkeit.«*

§ 5. *»Einheitlichkeit wirkt ästhetisch.«* . . Es „beruht die Wirkung des Formalschönen darauf, dass es uns die innere Thätigkeit des Aneignens, des Ergreifens einer Sache erleichtert, die geistige Bewegung also in eine bestimmte Bahn lenkt“. „Dem Formalschönen ist eine ästhetische Bedeutung nicht abzusprechen; es ist aber nicht der einzige und nicht der wesentlichste Faktor des Eindrucks. . . Grössere oder geringere Fülle des Innenlebens giebt hier den Ausschlag“ (S. 11). . .

§ 8. *»Die verschiedenen Kunstarten bedienen sich der verknüpfenden Beziehungen in spezifisch verschiedener Weise.«* — Die gemeinsame Aufgabe aller Künste ist: »eine Sache zu bedeutendem Ausdruck zu bringen«. Sie lassen die Sprache des Gegenstandes, wie der Künstler sie vernimmt, laut werden, und wirken dadurch auf das Gefühl. Von diesem Gesichtspunkte betrachtet ist die Kunst nur eine, die Kunst; eine Mehrheit von Künsten ergiebt sich erst aus der Verschiedenheit der künstlerischen Zeichen, d. h. der Ausdrucksmittel, deren sich der Künstler bedient, und insbesondere aus der Verschiedenheit im Verwenden verknüpfender Beziehungen.“ Es folgen einzelne Ausführungen über das Ornament, die Baukunst, Malerei, Dichtkunst, Mimik, Musik (bis S. 23).

§ 11. *»Das freie Spiel der Vorstellungen ist eine Grundform des Aesthetischen.* (Vgl. hier die Erklärung der komischen Wirkung, die das Hinfallen eines Eilenden hat, S. 28. Dazu Witz, Humor, „Seelenheiterkeit“.)

§ 12. *»Der Geschmack bildet sich als leicht ansprechender Reichthum von Vorstellungen aus.«* — „Der Begriff des Geschmacks wird wohl auch auf das künstlerisch Produktive angewandt, ist jedoch hier auf eine untergeordnete Sphäre beschränkt. . . Künstler, wie Gottfried Keller oder Böcklin können in Nebendingen zuweilen geschmacklos sein, und doch erregen ihre Schöpfungen unsere Bewunderung. Was ein gutes Kunstwerk sei, kann der Geschmack allein nicht beurtheilen; das Entscheidende ist nicht aus ihm, sondern aus dem positiven Grundmotiv zu entnehmen. Wenn ich meinem Geschmacke folgend sage, das muthet mich nicht an, so sage ich zunächst nur etwas über mich, und wenn mich ein Kunstwerk rasch anspricht, so zeigt das lediglich, dass ich Geschmack habe. Nur ist auch dies festzuhalten: das Kunstwerk muss dem empfänglichen Beschauer etwas sagen. Wenn man seiner Empfänglichkeit sicher ist und dennoch nicht angesprochen wird, so liegt die Schuld am Kunstwerk. . . Welches der beste Geschmack sei, ist vielmehr von der Entscheidung der Frage ab-

hängig: welches ist das beste Kunstwerk? Das Prinzip für die Beurtheilung des Geschmackes muss also aus der Kunst abgeleitet werden, eine Vermittelung, die bei Fechner übersprungen ist."

§ 13. *Kunst ist Bewältigung eines Stofflichen* (S. 34).

§ 14. *»Die Kunst als Kundgebung grosser Seelen stellt das Menschliche seinem höchsten Sinne nach dar.«* (S. 37.) — Es folgen Bestimmungen über Genie (S. 39), über Form und Inhalt (S. 40), über Idealismus und Realismus in der Kunst (S. 41), über künstlerische „Deutlichkeit", so: »Styl ist Deutlichkeit« (S. 43).

Der fünfte und letzte Abschnitt des ersten, systematischen Theiles betitelt sich *„Seelische Grundthatsachen des Schönen und der Kunst"* und gliedert sich in die vier Paragraphen: § 17. *Erhebung,* § 18. *Versöhnung,* § 19. *Stimmung,* § 20. *Mittheilung,* welche als der centrale Theil des Buches gelten dürfen. Als Probe seien einige Sätze aus dem zweiten Stück „Versöhnung" mitgetheilt. „Ein kleiner positiver Zug in einem einzigen Verse ausgesprochen genügt, um die versöhnende Wirkung auszulösen. Dante's Hölle schliesst mit den Worten: „Und wir entstiegen aus der engen Mündung, und traten vor zum Wiedersehn der Sterne". . Im Hamlet knüpft sich an die Worte „In Bereitschaft sein ist Alles" eine versöhnliche Wirkung . . Versöhnend wirkt auch der Schluss von H. v. Kleist's Novelle „das Erdbeben von Chili". Nachdem Don Fernando den eigenen Sohn Juan verloren und das Kind seiner gemordeten Freunde, Philipp, als Pflegesohn aufgenommen hat, heisst es: „„und wenn Don Fernando Philippen mit Juan verglich, und wie er beide erworben hatte, so war es ihm fast, als müsst' er sich freuen."" Auch hier versöhnt das Lächeln des Dichters mit dem Grauenhaften der vorausgegangenen Ereignisse." — Ref. hatte beim ersten Lesen dieser Stelle einen besonders lebhaften Eindruck von der Kunst des Verf., durch die Wahl seiner Beispiele den Leser kräftig in die Kreise des eigenen ästhetischen Fühlens und Mitfühlens hineinzuziehen. — Es mögen zu gleichem Zwecke einige Beispiele aus dem folgenden Stücke „Stimmung" weiter unten im Zusammenhange mit einigen kritischen Bemerkungen folgen.

Das Bisherige gehörte dem I. Systematischen Theil (bis S. 60). Bezüglich des II. Historischen Theiles (S. 61 bis 136) muss sich der vorliegende Bericht auf die summarische Mittheilung beschränken, dass in ihm, wenngleich hier der spezifisch psychologische Ausgangspunkt vertauscht ist mit historischen Ausgangspunkten, dennoch auch für die Wahl dieser überall nicht äussere, sondern innerliche und innerlichste Fakta gewählt sind; in dem Sinne, welcher sofort ersichtlich ist aus dem Titel des einleitenden § 21: *„In dem Leben Italiens nach dem Untergange der Hohenstaufen erhält der Einzelne als Individualität eine neue Bedeutung."* Geradezu bewundernswerth ist die Kunst des Verf., auch hier eine sehr grosse Anzahl kunstgeschichtlicher Mittheilungen im engsten Rahmen ohne Trockenheit dadurch zu vermitteln, dass er theils aus den Werken der Künstler, theils aus den Lehren der zeitgenössischen Aesthetiker typische Beispiele mit grosser anschaulicher Bestimmtheit hervorhebt. Der behandelte Stoff erstreckt sich von der italienischen Renaissance (§§ 21—27 Bildende Kunst

§§ 28—30 Dichtkunst; z. B. § 29. *Bilderfreude charakterisirt das Ariostische Epos*; § 30. *Das Drama erstickt im Dekorativen*; §§ 31 u. 32 Kunsttheorie; § 32. *Der Humanismus vermag den künstlerischen Geist der Renaissance weder sich wahrhaftig anzueignen noch ihn zu fördern*, S. 97) bis § 62. »*Die Entwickelung der deutschen Musik begleitet die tiefere Auffassung der Aesthetik in Deutschland.*« —

Der kurze letzte, aber besonders inhaltsreiche und charakteristische Abschnitt betitelt sich

III. Anwendungen (S. 137—145). „Das Kunstwerk ist Ausdruck seelischer Zustände. Insofern es im Zusammenhange seelischer Wirkungen auftritt, hat es selbst eine objektive Bedeutung. Die Kunsterscheinungen der verschiedenen Zeiten liefern daher Material für eine Geschichte der menschlichen Seele" (S. 137). Als „einzelne Züge dieser Geschichte, die mit den Wurzeln unserer Geistesbildung zusammenhängen", werden die mythologischen Gebilde der Griechen, die germanische Sagendichtung, der künstlerisch sich aussprechende Geist des Christenthums erörtert. „Der wesentliche Grundzug des Christenthums ist die Aufhebung des Leidens, nicht in der Form der Ausweichung oder der Resignation, sondern als Vertiefung in das Leiden selbst." Wie sich dieser religiöse Begriff der Ueberwindung des Leidens als des „für uns mächtigsten aller versöhnenden Motive" der ästhetischen Betrachtung einordnet, weil und indem „Versöhnung" unter die „seelischen Grundthatsachen" und damit unter die Gegenstände der Aesthetik eingeordnet werden muss, so lehrt noch allgemeiner der letzte § 66: »*Die sogenannten metaphysischen Probleme beruhen auf der Eigenart der seelischen Grundthatsachen*«. . . „Während die »Philosophie eine beschreibende Wissenschaft« ist, stellt die Kunst eine produktive Funktion des menschlichen Geistes dar. Auch die Aesthetik nimmt an diesem produktiven Charakter Theil, denn »um innere Erfahrungen zu beschreiben, muss man sie machen«. Die ästhetischen Zustände sind die »Vorbedingungen philosophischer Lösungen«, sie liefern »das Material, ohne das man gar nicht nach höheren Ansichten von Welt und Leben ausschauen würde«. Die Aesthetik ist daher die Grundlage der Philosophie." —

Mit diesen Worten schliesst das Buch. Seine Eigenart liegt darin, dass es die ästhetische Betrachtung überall bis zu den höchsten Erlebnissen emporzuführen bemüht ist — dass mit voller Absicht der Gang der Untersuchung über die Gipfel des Gegenstandes dahinschreitet. — Der rein theoretischen Kritik einer solchen Leistung sind durch die Weite des Erstrebten von vornherein engere Grenzen gezogen. Hier, wo es zunächst nur die Prüfung der psychologischen Grundlagen des Gebotenen gilt, ist zu sagen, dass, so ausdrücklich das Buch von seinem ersten Satze an um „die seelischen Grundthatsachen des Schönen und der Kunst" bemüht ist, auch die ersten Bestimmungen schon nicht mehr als voraussetzungslose Begriffselemente eines synthetischen Systems rein diskursiv gedacht, sondern vom ästhetisch gestimmten Leser als Anregung zur Analyse eigener intimer Erlebnisse nachgefühlt sein wollen. Eine solche Haltung rückt das Gebotene aber nicht aus dem Gesichtskreis der bloss theoretisch psycholo-

gischen Betrachtung, sondern giebt dieser nur eine Aufgabe sozusagen zweiter Ordnung auf (im Sinne des Hans Sachs „Sucht davon erst die Regeln auf“): nämlich welche Stelle begrifflich und terminologisch die Voraussetzungen einer derart praktischen Aesthetik in einem anderweitig feststehenden elementaren psychologischen Begriffssystem einnehmen. So vor allem: Wenn die Aesthetik geradewegs, wie es in den Eröffnungsworten des Buches gesagt ist, „Lehre vom Gefühl“ sein soll, — wird hiermit in Abrede gestellt, dass es überhaupt noch andere als ästhetische Gefühle gebe? Zwar folgt noch auf derselben Seite die ergänzende Bestimmung, dass der Aesthetik nur die grossen Kundgebungen des Gefühles, nämlich die in Kunstwerken wesentlich seien. Aber die Frage: Welche besonderen Arten von Gefühlen? ist hiermit weder angeregt noch beantwortet (z. B. die seit Kant herkömmliche Ausschliessung der Begehrungsgefühle nicht angedeutet). Oder soll die freilich durch keine schulmässige Definition zu beantwortende Frage: Was ist ein Gefühl? kurzweg beantwortet werden mit „Gefühl ist — Alles“? Der Satz: „Jede normale Thätigkeit . . . ist . . . von Wohlgefühl begleitet“, giebt wohl zu erkennen, dass auch der Verf. den Begriff des Gefühles nicht in einem wesentlich weiteren Sinne verwenden will, als es nach der gegenwärtig ziemlich allgemein angenommenen Terminologie geschieht, wonach Gefühl als der zusammenfassende Name für alle Zustände der Lust und Unlust und für weiter nichts gebraucht wird. Wenn der Verf. den Begriff desjenigen Gefühles, das auch er noch im Besonderen „ästhetisch“ nennt, in eine besonders nahe Beziehung zu einer „psychischen Thätigkeit“ bringt, so kann Ref. das willkommen heissen als eine Bestätigung seiner in der Abhandlung „Psychische Arbeit“ (*diese Zeitschrift* Bd. VIII S. 85—94 und S. 184—190) angedeuteten Abhängigkeit von Gefühl und psychischer Arbeit. Sätze wie „Dieses Hinzutreten des vollbewusst Spontanen in der Form geistiger Arbeit unterscheidet die ästhetische Hingerissenheit gleichfalls vom Traume“ (S. 6), berühren sich noch näher mit der angedeuteten Theorie. Auch der eingangs durch den Hinweis auf die spezifischen Sinnesenergien erläuterte Satz „Die blosse Empfänglichkeit ist eine Thätigkeit“ könnte ebenfalls zu Gunsten des zuerst von Meinong verlangten Auseinanderhaltens der fast immer unterschiedslos gebrauchten Begriffspaare Rezeptivität—Spontaneität und Passivität—Aktivität geltend gemacht werden. Denn es sind hier Rezeptivität (=Empfänglichkeit) und Aktivität (=Thätigkeit) als nicht nur verträglich, sondern letztere in ersterer geradezu mitgegeben behauptet. Gleichwohl dürfte der Satz »die blosse Empfänglichkeit eine Thätigkeit« den letzteren Begriff, den der Thätigkeit, in einem so stark erweiterten Sinne nehmen, dass die sonst bestehende „Gleichung Thätigkeit=Aktivität =(psychische) Arbeit“ ihren scharfen psychologischen Sinn und damit einen Theil ihrer Gültigkeit und Anwendbarkeit einbüsst. Was in dem Gesetz gemeint ist, bleibt freilich deutlich genug und auch unanfechtbar, nämlich: In denjenigen (psychophysischen) Vorgängen, in welchen uns auf den ersten Blick das eine von zwei Beziehungsgliedern aktives Verhalten vermissen lässt, zeigt ein näherer und umfassenderer Blick, wie wesentlich doch auch dieses rezeptive Glied Theilbedingung dafür ist, dass es überhaupt zu einer Aktion im Ganzen kommen kann. Und es soll auch gewiss nicht

geleugnet werden, dass jener schlichter gefasste Satz vielleicht gerade, weil er selbst noch nicht Alles sagt, den Leser anregt, die nähere psychologische Ausdeutung aus eigenem hinzuzufügen. — Aehnlich anregend wirken noch mehrere einschlägige psychologische Elementarbestimmungen, z. B. »wo keine Thätigkeit, da kein Schmerz«, das »Andrängen von Lebensthätigkeit ist dem Schmerz mit dem Aesthetischen gemeinsam«. „Darauf beruht es, dass der Schmerz ein würdiger Gegenstand der Kunst ist" (S. 5). — Was hier im Einzelnen, gilt im Grossen von jenen vier Titeln »Erhebung, Versöhnung, Stimmung, Mittheilung«, welche Wörter bei Stein eine Art Widerspiel zu wissenschaftlichen Terminis darstellen, insofern sie nicht feste Begriffsinhalte eingrenzen, sondern vermöge einer eigenthümlichen Sprachkünstlerschaft Stein's das begriffliche Denken über sich hinaus zu künstlerischer Anschauung und Durchleuchtung ganzer Erscheinungskreise auffordern. Dass und wie dies geschieht, lässt sich selbst nur an Beispielen zeigen. Hier nur eines: Als psychologischer Terminus bedeutet „Stimmung" nicht mehr und nicht weniger als eine Disposition zu Gefühlen bestimmter Qualität (fröhliche, traurige Stimmung) unter Hinweis darauf, dass eben vermöge der Stimmung dem augenblicklichen Gefühlserreger nur eine Bedeutung zweiten Ranges für den aktuellen Lust- oder Unlust-Erfolg zukommt. Für eine unanfechtbare psychologische Theorie z. B. der sogenannten objektlosen Gefühle dürfte ein solches Hervorheben des bloss dispositionellen Charakters des Begriffes Stimmung unerlässlich sein. Unser Autor dagegen, auf solche psychologisch scharfe Abgrenzung der Begriffe von vornherein verzichtend, versetzt uns selbst in Stimmung, indem er sagt „Wenn unser Inneres, der in der Fluthwelle aufwogenden Meeresmasse vergleichbar, in seiner ganzen Tiefe und Breite in eine einheitliche, von keiner Gegenströmung gehemmte Mitbewegung versetzt ist, so befindet es sich in einem Zustand, den wir als Stimmung bezeichnen. Stimmung besteht demnach in einer ungestörten Bewegung des ganzen geistigen Bereichs, wie wir sie in der vollen Hingebung an einen Eindruck erleben. Sie fasst unser Inneres zu einem harmonischen Ganzen zusammen und erweckt uns dadurch ein tiefes Wohlgefühl. . . — Stimmungsvoll nennen wir eine Naturumgebung, aus der uns eine Aehnlichkeit mit der stimmungsvollen Bewegung des eigenen Innern anspricht. Eine solche Wirkung wird einer Landschaft insbesondere durch das einheitliche Licht verliehen, das sich über sie ergiesst, sie in allen ihren Theilen durchdringt, sie zu beleben und zu beseelen scheint. . . — Ein Kunstwerk hat demnach Stimmung, wenn es eine gewisse Ganzheit des Seelenlebens oder etwas dem Analoges zum Ausdruck bringt. . . — Ob eine Kunst lebt, zeigt sich darin, in welchem Maasse ihr Stimmung innewohnt. Stimmung herrscht im griechischen Tempel, er erscheint gleichsam herausgewachsen aus den Bedingungen des höheren Menschenthums, wie Griechenland sie in Natur und Leben darbot; durch diese Einfügung in das Allgemeine erhält er den Charakter der Ganzheit. Eine Ganzheit ähnlicher Art ist den ägyptischen Tempelhöfen und den assyrischen Burgterrassen eigen. . . . Der Renaissance dagegen ist eine Erweckung des eigentlichen inneren Lebens nicht gelungen. Sie, wie die auf ihr fussende spätere Zeit, hat wohl einzelne hervorragende Werke hervorgebracht, aber keine die

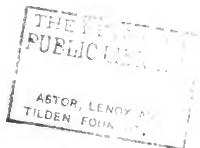
grossen Zusammenhänge wiedergebende Kunst. Ein Einzelner, in dessen Kunstart Stimmung herrscht, ist MICHELANGELO; seine Entwürfe sind in allen Theilen, auch in Kleinigkeiten, nach den Gesetzen der Ganzheit gearbeitet... — Ist im Allgemeinen die Stimmung aus der bildenden Kunst der Neuzeit verschwunden, so hat sie sich dagegen in der Musik um so reicher entfaltet. Das Organ, das ihr hier vorzugsweise dient, ist das Orchester, das den Alten gänzlich unbekannt, in den neueren Jahrhunderten der Musik geradezu den lebendigen Untergrund giebt. Es stellt das Gefühl des Einzelnen auf den Boden des allgemein Menschlichen, aus dem jenes sich erhebt, wie eine Welle aus dem Meere, und erweitert es zum abgeschlossenen Ganzen. Dadurch wird das Orchester zum Ausdrucksmittel für die Stimmung, wie es keine andere Kunst besitzt... — RICHARD WAGNER's „Walküre" ist durch das Element der Rührung, „Siegfried" durch das der Verehrung ähnlich charakterisirt... Dass die Kunst, indem sie die Ganzheit des seelischen Lebens zum Ausdruck zu bringen strebt, einförmig werden müsse, ist nicht zu befürchten. Denn das innere Leben ist stets individuell. Wie tiefes Athemholen die Brust weitet, so erweitert jedes neue Kunstwerk den Athembereich der Seele. Die Athemkraft des Genies aber ist unendlich." — —

Es erübrigen einige Mittheilungen aus dem Vorwort, aus welchem wir erfahren, dass die vorliegende Bearbeitung auf Grund sehr spärlicher Aufzeichnungen STEIN's aus den Kollegienheften von 1885 und 1886 und einer abgekürzten Nachschrift der Vorlesungen von 1886 von R. HUBER in Gemeinschaft mit diesem durch Dr. F. POSKE ausgeführt worden ist. Die zusammenhängenden Stellen, die dem Manuskript STEIN's entnommen werden konnten, sind durch » « kenntlich gemacht (auch in der vorliegenden Anzeige). Müsste angesichts der verhältnissmässigen Spärlichkeit solcher Stellen die äussere Authenticität der vorliegenden Ausgabe der „Vorlesungen" eine sehr geringe genannt werden, so wird dagegen jedem theilnehmenden Leser des Buches die hohe innere Geschlossenheit des Gebotenen umsomehr Bewunderung und aufrichtigen Dank für die liebevolle Vertiefung der Herausgeber in den Gegenstand und in die Persönlichkeit STEIN's abgewinnen. Nur inniges Vertrautsein mit der Gedanken- und Gefühlswelt des früh Verstorbenen konnte ein Lebenswerk retten, das man nunmehr nur mit Beklommenheit einem Verlorensein für immer so nahe gewesen sich denken mag. Wenn auch ein Theil des Systems der Aesthetik von STEIN schon aus seinen Büchern, „Goethe und Schiller, Beitrag zur Aesthetik unserer Classiker (Reclam's Bibliothek Nr. 3090) und „Entstehung der neueren Aesthetik" (Cotta 1894) bekannt war, so bietet doch erst die vorliegende Darstellung das System als solches dar. Es mag dem Ref. vergönnt sein, noch seine besondere Freude darüber auszusprechen, dass sich um die Bergung des schwer gefährdeten Schatzes hochgestimmter Gedanken ein Mann verdient gemacht, der gerade während des seit STEIN's Tod dahingegangenen Jahrzehnts sich auf einem so ganz anderen Gebiet, nämlich in der zielbewussten Leitung der Berliner *Zeitschr. für d. physik. u. chem. Unterricht*, allseitig anerkannte Verdienste erworben hat. Wie wenig die treue Pflicht realistischer Einzelarbeit einer mustergültigen humanistisch-idealistischen Denkweise und Formgebung Eintrag zu thun braucht, zeigt

uns das vorliegende ästhetische Parergon eines Physikers von Fach. Poske selbst schildert[1] seine Arbeit bescheiden so: „Es ist, als ob die Trümmer eines Marmorbildes durch Gyps und Mörtel verbunden seien; es fehlt kaum ein wesentliches Stück. Aber was nicht hergestellt werden kann, das ist jene Einheit der Form. . ." Sie ist aber hergestellt in knappen, klaren, eindrucksvollen Sätzen, die ganz das Zeug haben, sich als Mottos und Citate in ästhetischen Einzeln- und Gesammt-Darstellungen einzubürgern. Nur durch solche liebevolle Sorgfalt für die Form war es möglich, einem Werke Stein's eine Wirkung zu sichern, in welche sich die deskriptiv-psychologische und die sozusagen aktiv-ästhetische Leistung selbst wieder nach Stein's Satz theilen: »Um innere Erfahrungen zu beschreiben, muss man sie machen.«

[1] In einer Selbstanzeige in den „Bayreuther Blättern", woselbst die oben als „centraler Theil" des Buches bezeichneten vier Paragraphen 17—20 „Erhebung, Versöhnung, Stimmung, Mittheilung" abgedruckt sind.

A. Höfler (Wien).



Literaturbericht.

JOHANNES SPECK: **Bonnet's Einwirkung auf die deutsche Psychologie des vorigen Jahrhunderts.** *Archiv für Geschichte der Philosophie.* Bd. X (4). S. 504 bis 519. 1897.

Als der Begründer der physiologischen oder, wie es vor hundert Jahren hiess, mechanischen Psychologie galt im achtzehnten Jahrhundert bei den deutschen Denkern CHARLES BONNET. FEDER wie seine Schüler SCHÜTZ und MEINERS, dann HISSMANN, LOSSIUS, HENNINGS, IRWING, ROSNER und die anderen „Fibernpsychologen" schlossen sich mehr weniger eng an BONNET an und selbst solche, die wie TETENS und TIEDEMANN der Hirnphysiologie keinen so hohen Werth für die Psychologie beimessen, da nach ihrer Meinung die vorgebrachten Ansichten über die physiologischen Vorgänge im Gehirne die Grenzen der Erfahrung weit überschritten und ihre wahre Deutung erst erhielten durch die viel sicherere rein psychologische Beobachtung, sprechen doch mit grösster Hochachtung von BONNET. In diesen kurzen Zügen schildert der Verf. den Stand der psychologischen Forschung um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts bis zum Erscheinen von KANT's Kritik der reinen Vernunft.

Nach dieser allgemeinen Einleitung verfolgt er die Einwirkung BONNET's auf die deutsche Philosophie an der Hand der einzelnen Probleme und zwar zuerst in der Lehre von der Empfindung. Hier war der eingreifendste Gedanke die ganz durchgeführte Theorie der spezifischen Energie. Vollständig angenommen wurde sie nur von MEINERS, während sich die übrigen ablehnend oder wenigstens zweifelnd verhielten, TETENS sie aber entschiedenst bekämpfte. Eben derselbe trat auch einem anderen Hauptsatz BONNET's entgegen, seiner Lehre, dass die Seele sich beim Empfinden nicht passiv verhalte, wie LOCKE und CONDILLAC lehrten, sondern aktiv durch ihre Reaktion. Das wenige, was BONNET über die Empfindungen im Einzelnen sagt, wurde wenigstens von LOSSIUS fast wörtlich herübergenommen.

Tiefere Wirkung hatten BONNET's Ansichten über die Phantasievorstellung. Nach ihm und anderen entsteht eine solche Vorstellung, welche sich von der Empfindung nur durch die geringere Intensität unterscheidet,

durch Wiedererregung der speziell für sie disponirten Nervenfibern im Gehirn. „Diesen Ton hatte Bonnet, wie Tetens sich ausdrückt, zwar nicht zuerst angestimmt, aber durch sein Beispiel angenehm gemacht.“ Von den wenigen, welche dagegen Stellung nehmen, traten Platner und besonders Tetens treu der Wolff'schen Lehre für die immterielle Seele als Sitz des Gedächtnisses ein und machten geltend, dass neben den physiologischen Veränderungen auch Veränderungen der Seele selbst unentbehrlich sein.

Soweit die Arbeit, welche jedenfalls noch einige Fortsetzungen erfahren wird, jetzt vorliegt, zeichnet sie sich aus durch Uebersichtlichkeit der Darstellung und gute Kenntniss der psychologischen Literatur des vorigen Jahrhunderts. Persönlich freut sich der Referent, dass sich die Ergebnisse des Verf. decken mit denjenigen, die er selbst in seiner Arbeit über „Die Psychologie Charles Bonnet's“ (1893) geboten hat, und sieht darin eine dankenswerthe Weiterführung seiner eigenen Untersuchung. Vermisst hat Ref. nur die genauen literarischen Belege für jede Mittheilung im Texte und bei den Zitaten aus Bonnet's Schriften die Bezeichnung der Ausgabe. — M. Offner (München).

Henri Joly. **Les Saints. Psychologie des Saints**. 2e édit. Paris 1897. V. Lecoffre. 201 S.

Sicherlich wäre eine Psychologie der Heiligen von dem grössten Interesse, und sie zu schreiben hätte einen eigenen Reiz. Allerdings würde sie die Feststellung einiger Vorbedingungen voraussetzen, unter denen ganz besonders die Entscheidung der Frage voranzustellen wäre: wer und was ist ein Heiliger?

Der Verfasser beantwortet sie dahin, dass der ein Heiliger sei, der sich mit Erfolg bemühe, Gott ähnlich zu werden. Heiligkeit ist das Heranwachsen der Person in die Göttlichkeit. Wenn wir jedoch darauf hin die ganze Schaar von denen durchmustern, in welchen die Kirche ihre Heiligen verehrt, dann können wir uns des Gedankens nicht erwehren, dass sich Mancher von ihnen eine recht sonderbare Meinung von Gott gebildet oder zum Mindesten arg in den Mitteln vergriffen haben muss, die ihn zu dieser Gottähnlichkeit führen sollten.

Das Einzige, was wir von manchen Heiligen wissen, ist, dass sie sich in ihrem Leben niemals gewaschen oder die Wäsche gewechselt haben, und wenn wie bei Peter von Arbues und anderen die abscheulichsten Greuel gegen Andersgläubige einen Grund zur Heiligkeit abgegeben haben, dann darf man es uns nicht verübeln, wenn wir vor einer solchen Gottähnlichkeit bange werden.

Aber selbst dann, wenn wir hiervon absehen und dem Verf. seine Heiligen auf Treue und Glauben hinnehmen wollten, so würden wir über eine andere Schwierigkeit schwerlich hinwegkommen.

Die wissenschaftliche Grundlage nämlich, auf welcher der Verfasser seine Schlussfolgerungen aufbaut, ist der Glaube, das feste Fürwahrhalten alles dessen, was ihm das Leben der Heiligen und andere, gleich sichere und nicht anzuzweifelnde Quellen überliefern. Zudem erblickt er in dem Mystizismus nichts als die Liebe zu Gott und den ersten und unvermeidlichen Schritt zur Heiligkeit.

Das aber sind Pfade, auf denen wir ihm nicht zu folgen vermögen, und ich halte daher ein weiteres Eingehen auf den Inhalt des Buches für überflüssig. Die Psychologie der Heiligen von H. Joly ist ein braves Buch, ein erbauliches Buch, das sich ohne Zweifel der Zustimmung aller Rechtgläubigen erfreuen und niemals Gefahr laufen wird, auf den Index zu kommen.

Eine Psychologie der Heiligen dagegen ist sie nicht.

Pelman.

Theodor Lipps. **Zur Psychologie der Suggestion** (Vortrag, gehalten am 14. I. 97 in der „Psychologischen Gesellschaft" zu München; mit angeschlossener Diskussion). *Zeitschr. f. Hypnotismus etc.* Bd. VI, S. 94—128. Auch sep. Leipzig, J. A. Barth. 1897. 45 S.

Verf., der lediglich die Urtheilssuggestion behandeln will, weist zunächst die Ansicht zurück, als ob Suggestion gleichbedeutend wäre mit Weckung von psychischen Vorgängen; denn in dieser besteht alles seelische Leben. Dagegen habe die historische Entwickelung dem Begriff der „Suggestion" den Charakter des Aussergewöhnlichen, Inadäquaten in den Bedingungen der Erzeugung aufgeprägt, so dass die Vorstellungen, die stets auf dem Wege der Assoziation zu Stande kommen, überhaupt auszuschliessen sind. Seine Hauptaufgabe erblickt daher Verf. in der genauen Analyse jener inadäquaten Bedingungen, um so zu einer neuen Definition des Begriffs „Suggestion" zu gelangen. Er geht dabei aus von der Definition des Urtheils, die er folgendermaassen formulirt; „das Urtheil ist die Uebermacht einer Vorstellung oder Vorstellungsverbindung über die dabei in Betracht kommenden Gegenvorstellungen, die lediglich an den Objekten oder Inhalten der Vorstellung als solchen haftet, unabhängig von jedem subjektiven Interesse an diesen Inhalten" (S. 10). Normaler Weise wird nun diese Uebermacht durch die Erfahrung bestimmt, bei der Suggestion dagegen funktioniren die erfahrungsgemässen Gegenvorstellungen gegen eine Behauptung nicht, selbst wenn sie kein besonderes Nachdenken voraussetzen. Wenn nämlich in unserem Vorstellungsgewebe irgend welche Punkte erregt werden, so strahlt gewöhnlich die Erregung nach allen Richtungen hin aus, um im Falle einer Hemmung durch eine aufgedrängte Vorstellung den Gegenvorstellungen nach dem sog. Gesetze der Stauung die Kraft der Uebermacht zu verleihen. Im Zustande der Suggestion aber unterbleibt diese Ausstrahlung; dagegen wohnt dem suggerirten Urtheile an und für sich nicht eine besondere Uebermacht etwa in Folge des vertrauenerregenden Tones oder der Glaubwürdigkeit einer Person inne. Denn letzteres kann der Fall sein, ohne dass eine Suggestion zu Stande kommt. Nicht zu übersehen hierbei ist jedoch die Thatsache der Einübung, durch welche die Macht des suggerirten Urtheils bezw. seines Gegentheils im Wiederholungsfalle wächst. Nimmt man endlich noch den Umstand hinzu, dass bei der Suggestion, selbst bei der Autosuggestion, eine scharfe Scheidung zwischen Subjekt und Objekt vorhanden ist, so ergiebt sich folgende Definition: „Die Suggestion ist also die Hervorrufung einer über das blosse Dasein einer Vorstellung hinausgehenden psychischen Wirkung in einem Individuum, durch Weckung einer Vorstellung seitens einer Person oder eines von dem Individuum

verschiedenen Objektes, sofern diese psychische Wirkung durch eine in ausserordentlichem Maasse stattfindende Hemmung oder Lähmung der über die nächste reproduzirende Wirkung der Suggestion hinausgehenden Vorstellungsbewegung bedingt ist" (S. 28/9). Auf Grund dieser Definition hält Verf. einerseits auch das Wesen der Suggestion von Empfindungen oder Wahrnehmungen, von Willensakten oder Handlungen, der hypnotischen wie posthypnotischen Erscheinungen erklärt, andererseits seine Stellungnahme zu der von Wundt gegebenen Definition der Suggestion genügend gekennzeichnet. Er giebt diesem Forscher weder eine Einengung des Bewusstseins seinem Umfange nach, noch eine Lähmung der aktiven Aufmerksamkeit im Zustande der Suggestion zu. Denn abgesehen davon, dass er einen prinzipiellen Unterschied zwischen aktiver und passiver Aufmerksamkeit nicht anerkennt, ist nach seiner Meinung der Suggestible sogar in höherem Grade aktiv als der Normale, insofern er, der zwingenden Gewalt der erfahrungsgemässen Gegenvorstellungen entzogen, spontan die sonst nicht nothwendigen Gegengründe suchen kann; auch spinnt er oft aktiv das Suggerirte weiter fort, wie dies namentlich bei der Autosuggestion der Fall ist. — Den Schluss dieser sehr scharfsinnigen Analyse bildet eine Verteidigung der unbewussten psychischen Thätigkeit, die unmittelbar gegeben ist, während dafür substituirte Gehirnvorgänge nur auf psychologischer Grundlage entstandene Postulate sind. „Physiologische Erklärung psychischer Erscheinungen ist Psychologie, nur in die Sprache der Gehirnphysiologie übertragen" (S. 30).

In der Diskussion, die sich an diesen Vortrag anschloss und die ebenfalls in der vorliegenden Schrift mitgetheilt ist, sucht von Schrenck-Notzing die Nothwendigkeit einer klaren und präzisen Definition der „Suggestion" durch Anführung all der bereits gegebenen Definitionen nachzuweisen und bekämpft insbesondere die Auffassungen von William Hirsch und Oskar Vogt. Indes auch mit der Lipps'schen Definition kann er sich nicht einverstanden erklären und stellt als eine „präzisere und weniger Missverständnissen ausgesetzte" folgende eigene hin: „Suggestion ist Einschränkung der Assoziationsthätigkeit auf bestimmte Bewusstseinsinhalte, lediglich durch Inanspruchnahme der Erinnerung und Phantasie in der Weise, dass der Einfluss entgegenwirkender Vorstellungsverbindungen abgeschwächt oder aufgehoben wird, woraus sich eine Intensitätssteigerung des suggerirten Bewusstseinsinhaltes über die Norm ergiebt" (S. 33/4). Es giebt Objekt-, Personal-, Auto- und absichtslose Suggestionen. — Parish weist darauf hin, dass das Wort „Suggestion" auf Grund der historischen Entwickelung nicht bloss, wie es im Vortrage der Fall ist, zur Bezeichnung ausserordentlicher Phänomene, sondern zur Erklärung der Hypnose dient. Auch könne nicht das Aussergewöhnliche das Wesen der Suggestion ausmachen; sonst gäbe es keine Psychologie der Suggestion; vielmehr untersucht die Suggestionslehre die Anwendbarkeit der psychologischen Gesetze auf abnorme Erscheinungen. Endlich sei es nicht rathsam, in einer jungen Wissenschaft die Missverständnisse noch durch einen neuen Sinn, den man einem bisher sehr nutzbringenden terminus technicus unterschiebt, zu vermehren. — Offner betont als wesentliche Merkmale der Suggestion 1) ihre Erzeugung nur auf reproduktivem Wege, namentlich durch

Worte und Zeichen; 2) ihre grössere Intensität im Bewusstsein. Ein ganz anderes Problem sei die Frage nach Ursache und Wesen der Suggestibilität. — MINDE weist auf die Geschichte der Suggestion und namentlich ihre Rolle in den Hexenprozessen hin. — Aus der Erwiderung des Vortragenden sei nur hervorgehoben, dass er PARISH gegenüber es als Aufgabe einer jeden Wissenschaft erachtet, neben den normalen, auch die abnormen Erscheinungen zu erklären.

Aus diesen Mittheilungen über die Diskussion erkennt man zur Genüge, dass der Hauptinhalt der LIPPS'schen Ausführung, die Definition der Suggestion, bereits nach den verschiedensten Richtungen hin beleuchtet wurde. Es sei daher hier nur noch darauf hingewiesen, dass sie zu ihrer Voraussetzung Erklärungsversuche des normalen psychischen Lebens hat, die noch keineswegs allgemein anerkannte psychologische Gesetze sind z. B. die einseitige Betonung der Assoziation für das Zustandekommen von Vorstellungen, die Definition des Urtheils, das „Gesetz der Stauung". Indes sind dies Ansichten, die Verf. bereits in früheren Arbeiten ausführlicher auseinandergesetzt hat und die schon deshalb hier nicht zur Kritik stehen. Dagegen möchte ich noch betonen, dass die Art und Weise, wie Verf. WUNDT gegenüber nachzuweisen sucht, dass bei der Suggestion gerade ein besonders hoher Grad von Aktivität vorhanden ist, wenig überzeugend wirkt. Selbst wenn dem so ist, wie Verf. ausführt, wird der Suggestible von bestimmten, zwingenden psychologischen Gesetzen in seinem Seelenleben beherrscht. Verf. selbst hat ja gerade dieser Anschauung in seiner Entgegnung gegen PARISH unzweideutigen und völlig zutreffenden Ausdruck verliehen.

ARTHUR WRESCHNER (Giessen).

OSCAR VOGT. **Die direkte psychologische Experimentalmethode in hypnotischen Bewusstseinszuständen.** *Zeitschrift für Hypnotismus.* Bd. V. S. 180 bis 218. 1897.

VOGT giebt hier in erweiterter Form den Vortrag, welchen er im Jahre 1896 in der Sektion für Psychologie des normalen Individuums auf dem Münchener Psychologenkongress gehalten hat. Er will durch seine Ausführungen eine Verständigung herbeiführen zwischen den Psychologen der inneren Erfahrung und den Kennern der hypnotischen Erscheinungen. VOGT behandelt im ersten Theil der Arbeit die direkte psychologische Experimentalmethode, um im zweiten, umfangreicheren Theil seine Erfahrungen über psychologische Experimente in hypnotischen Bewusstseinszuständen zu bringen. Leider passt die zum Theil sehr interessante Arbeit nicht für ein kurzes Referat. Jedenfalls müssen VOGT's Feststellungen zur Nachprüfung auffordern. Die direkte psychologische Forschungsart ist die Grundlage für alle psychologische Erkenntniss, ist aber, wie WUNDT sagt, nur mit Hülfe des Experiments möglich. Die Suggestion ist es aber, wie VOGT hier nachzuweisen sucht, welche am meisten geeignet ist, zur Erweiterung der direkten psychologischen Experimentalmethode beizutragen. „Sie liefert neues Material und gleichzeitig eine Art Mikroskop zur Verarbeitung des alten und des neuen." UMPFENBACH (Bonn).

HÖSEL. **Assoziation und Lokalisation.** *Allg. Zeitschrift für Psychiatrie.* Bd. 54. S. 323–336. 1897.

Die durch FRITSCH, HITZIG, MUNK, FERRIER u. A. bestimmten Sinnescentren (FLECHSIG) lassen den grössten Theil der Gehirnoberfläche frei, welche wiederum FLECHSIG für die Assoziationscentren in Anspruch nimmt. Wie GOLTZ gegen die Lokalisation der Sinnescentren Front macht, so WERNICKE und SACHS gegen die Assoziationscentren. Die assoziativen Vorgänge sind gebunden an Ganglienzellen und Nervenfasern und an das Vorhandensein von den spezifischen Endorganen unserer Sinne. Ueber das „Wie" des assoziativen Vorganges wissen wir bisher nur sehr wenig. Das Experiment lehrt nichts über den biologischen Vorgang der bei Reizung der psychomotorischen Zone z. B. bewirkt, dass eine bestimmte Extremität in Aktion versetzt wird. Wir wissen nur, dass Projektionsfasern die Sinnescentren mit den Sinnesapparaten, und dass die kortikalen Felder unter einander mittelst Assoziationsfasern verknüpft sind. Ueber die Funktionen dieser beiderlei Fasern wissen wir fast nichts. Unter Heranziehung der Lehre von HERING von der Kraft der Lichtwelle auf die Zapfen der Retina stellt H. den Satz auf: „Die lebendige Kraft jedes auf ein Sinnesorgan einwirkenden physikalischen oder chemischen Reizes muss in eine andere umgesetzt, verwandelt, transformirt werden, ehe sie auf das Nervensystem des Weiteren einwirken kann." Nun sind die Nervenfasern aber anscheinend morphologisch und chemisch unter sich gleich. Verschieden sind in Bau und Zusammensetzung nur die Ganglienzellen. Dies lässt darauf schliessen, dass das Gesetz der Transformation der Reize den Zweck hat, alle die verschiedenartigen, physikalischen und chemischen Reize, die unser Nervensystem treffen, in einem einheitlichen, homologen, dem ganzen leitenden Nervensystem adäquaten Reiz umzusetzen. — Diese Transformation geschieht bereits an der Peripherie. Der transformirte Reiz kann dann auf jeder Nervenfaser weiter geleitet werden. Im Gehirn werden dann diese Reize regulirt und assoziirt. Dafür sind die verschiedenen Ganglienzellen da. Damit würde aber wahrscheinlich gemacht, dass das ganze centrale Nervensystem an den Assoziationsvorgängen Theil nimmt, und letztere nicht nur an die Rinde gebunden sind. — Die Centralwindungen sind weder psychomotorisch noch psychosensoriell. Die motorischen Nerven sind nicht motorisch. Der Muskel ist nur motorisch. Der Nerv bringt den obengenannten adäquaten Reiz zum Muskel, wo dieser Reiz in eine anders erscheinende Kraftquelle, in die Muskelzuckung umgesetzt wird. Der sog. motorische Nerv dient nur zur assoziativen Verknüpfung der von den verschiedenen kortikal und subkortikal gelegenen Punkten ausgehenden homologen Reizzustände. Das ganze Nervensystem mit Ausnahme unserer peripheren Sinnesapparate ist Assoziationsorgan, und Assoziationsleistungen entstehen überall da, wo überhaupt Nervenbahnen existiren, demnach sowohl in der kortikalen, subkortikalen Centren, wie in den Sinnes- und Assoziationscentren FLECHSIG's, und alle Fasern, periphere, Projektions-, Kommissären-, Assoziationsfasern sensu proprio nehmen lebhaften Antheil an den Assoziationsvorgängen.

UMPFENBACH.

F. Dimmer. **Zur Lehre vom Astigmatismus.** v. Graefe's *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 43 (3) S. 613—642. 1897.

D. giebt einen Ueberblick über die neueren sich mit der Form der Cornea beschäftigenden Arbeiten, im besonderen die Untersuchungen Sulzer's, der in Abrede stellt, dass die Form der Cornea die eines Ellipsoides sei. Sodann theilt D. zwei Beobachtungen von Astigmatismus mit, der ophthalmometrisch, ophthalmoskopisch, skiaskopisch und durch subjektive Prüfung festgestellt wurde. Es handelte sich um eine starke Dissymetrie im Sinne Sulzer's, d. h. eine ungleichmässige Abnahme der Corneakrümmung in den Hauptmeridanen; besonders in dem einen Falle war die Abweichung von der Norm stark ausgeprägt, indem die stärkste Krümmung und der stärkste Astigmatismus in den inneren und unteren Theilen der Cornea vorhanden war. Während Sulzer bei dieser Vereinigung von starkem Astigmatismus mit starker Dissymetrie durch Zylinderkorrektion gewöhnlich wenig befriedigende Resultate erzielte, war in D.'s Fällen die Korrektion eine gute, „es genügt eben, dass durch eine, wenn auch nicht in der Gesichtslinie gelegene Stelle der Cornea brauchbare Bilder auf der Netzhaut entworfen werden". Während in diesen beiden Fällen die Sehstörung in der abnormen Corneakrümmung ihre ausreichende Erklärung findet, glaubt D. in fünf weiteren Beobachtungen, bei welchen der subjektive Astigmatismus stärker als der objektive war, einen Linsenastigmatismus" annehmen zu müssen, der in der Mehrzahl der Fälle auf stärkerem Brechungszustande im horizontalen als im vertikalen Meridian beruhte, d. h. vier Mal perverser, ein Mal normaler Natur war. Es stimmt dieses mit Javal's, Schötz' und Chibret's Ansichten überein, welche im Gegensatz zu Sulzer das Vorhandensein eines Linsenastigmatismus und zwar meist perverser Natur für erwiesen halten. Abelsdorff (Berlin).

W. H. R. Rivers. **The Photometry of Coloured Paper.** *Journal of Physiology.* Vol. XXII, S. 137—145. 1897.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die Ergebnisse mehrerer farbenphotometrischer Methoden zu vergleichen. Seine sehr werthvollen Versuche beschäftigen sich mit der Band-, Flimmer- und Pupillenmethode.

Das vom Verf. als Bandmethode bezeichnete Verfahren beruht auf Thatsachen, auf welche zuerst Jastrow (*Americ. Journ. of Psych.* IV, 2, S. 198 ff. Referat s. *diese Zeitschr.* V, 337 f.) die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Wenn man vor einer homogen erscheinenden rotirenden Scheibe, die aus einem grauen und einem farbigen Sektor besteht, einen horizontal gerichteten dünnen Stab in einer der Scheibe parallelen Ebene schnell auf und ab bewegt, so erscheinen im Allgemeinen hinter dem Stab farbige und gräuliche (durch Kontrast gefärbte) Bänder; dieses Phänomen bleibt jedoch aus, wenn das graue und das farbige Papier gleiche Helligkeit haben. Um also die Helligkeit eines farbigen Papieres nach der Bandmethode zu bestimmen, braucht man nur dasselbe auf dem Farbenkreisel der Reihe nach mit verschiedenen grauen Papieren zu kombiniren und dasjenige Grau zu suchen, bei welchem das fragliche Phänomen ausbleibt.

Verf. und ein anderer Beobachter (Grünbaum) bestimmten nun die Helligkeit der zehn Rothe'schen Farbenpapiere nach der beschriebenen

Methode. Als graue Flächen dienten 22 gleichfalls von ROTHE gelieferte graue Papiere, die sich jedoch im Laufe der Untersuchung wegen ihrer Farbigkeit und weil sie keine kontinuirliche Reihe bildeten nicht als besonders praktisch erwiesen. Die grauen Papiere nach der Methode des Referenten (s. *diese Zeitschr.* XII, 62 f.), welche dem Verf. offenbar nicht bekannt geworden ist, hätten beliebige Kontinuirlichkeit und sehr grosse Farblosigkeit gewährt; sie hätten dadurch die Arbeit des Verf. vereinfacht und seine Ergebnisse genauer gemacht.

Dieselben Farbenpapiere wurden dann nach der von ROOD (*Americ. Journ. of science.* XXVIII [1884], S. 173 ff.) erfundenen, von SCHENCK (PFLÜGER's *Arch.* LXIV, S. 607 ff.; Referat s. *diese Zeitschr.* XIII, S. 371 f.) modifizirten und vom Verf. gleichfalls verbesserten Flimmermethode bestimmt.

Die Pupillenmethode, welche auf GORHAM (*Proc. Roy. Soc.* 1884, XXXVII, S. 425) und SACHS (*Arch. f. Ophth.* XXXIX, Abth. 3, S. 108 ff.) zurückgeht, wurde vom Verf. in drei verschiedenen Formen zur Anwendung gebracht, bei denen es sich immer darum handelt, dasjenige Grau zu finden, welches derselben Pupillengrösse entspricht, wie die zu bestimmende farbige Fläche. Die Pupillengrösse wurde mit GORHAMS Pupillometer gemessen.

Die der Arbeit beigegebenen Tabellen zeigen im Allgemeinen gute Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Band- und Flimmermethode. Für Roth war die Differenz der Resultate beider Methoden am grössten: für diese Farbe wurde ein viel grösserer Helligkeitswerth erzielt, wenn sie nach der Flimmermethode, als wenn sie nach der Bandmethode bestimmt wurde. Die Ergebnisse der Pupillenmethode weichen von denen der beiden anderen Methoden erheblich ab. Besonders ergaben die langwelligen Farben geringere Werthe als wenn sie nach der Flimmer- und Bandmethode gemessen wurden.

Endlich verglich Verf. seine Ergebnisse mit denjenigen anderer Beobachter, die gleichfalls mit den ROTHE'schen Farbenpapieren gearbeitet hatten, mit den Beobachtungen, die SCHENCK nach der Flimmermethode angestellt hatte, mit den von MARTIUS mitgetheilten Ergebnissen seiner Nachbildmethode, mit den direkten Beobachtungen von SCHENCK und HERING und mit den HERING'schen Beobachtungen der Weissvalenz. Alle diese Beobachtungen zeigen (auch abgesehen von den Weissvalenzversuchen) bei freilich theilweiser Uebereinstimmung erhebliche Abweichungen unter sich und Verschiedenheiten von den RIVERS'schen Ergebnissen.

KARL MARBE (Würzburg).

J. B. HAYCRAFT. **Luminosity and Photometry.** *Journal of Physiology.* Vol. XXI. S. 126—146. 1897.

Verf. weist darauf hin, dass mit der Variation der Lichtstärke nicht nur intensive, sondern vielfach auch qualitative Empfindungsänderungen vorkommen. Mit Berücksichtigung dieser Thatsache will Verf. die isochromatische und die heterochrome Photometrie studiren.

Bei der ersten bestimmen wir wie viel mal so stark eine Lichtquelle ist als eine andere. Diese Photometrie ist daher rein physikalischer Art. Unter „heterochromer Photometrie“ fasst man zwei ganz verschiedene Dinge zusammen, die Messung der Energie verschiedenfarbiger Lichter (LANGLEY)

und die Bestimmung der Helligkeit verschiedenfarbiger Lichter. Direkte Vergleichung verschiedenfarbiger Helligkeiten hält Verf. nicht für unmöglich; er erklärt sich jedoch mit Helmholtz für derselben nicht fähig und er schlägt vor, die Helligkeit einer Empfindung als die Zahl der eben merklichen Unterschiede zu definiren, die zwischen der fraglichen Empfindung und der Schwarzempfindung liegen und bei Helligkeitsbestimmungen entsprechend zu verfahren. Später stellt Verf. selbst die Veröffentlichung derartiger Bestimmungen in Aussicht.

Ein früheres Verfahren von Abney nachahmend unternahm Verf. Helligkeitsbestimmungen nach der Methode des ebenmerklichen Reizes. Er bestimmte für die einzelnen Spektralfarben diejenige Intensität, welche sie haben müssen um eben sichtbar zu sein und gelangt bei Dunkeladaptation zu ungefähr gleichen, bei Helladaptation zu etwas verschiedenen Resultaten wie Abney. Im ersten Fall verhalten sich die Helligkeiten von Roth, Gelb, Grün, Blau wie die Zahlen 1; 6,7; 10,9; 3. Im zweiten Fall verhalten sie sich wie die Zahlen 1; 1,49; 0,945; 0,436.

Verwandte Untersuchungen stellte Verf. mit farbigen Pigmenten an. Er stellte die Entfernungen fest, bei welchen aus farbigen Papieren hergestellte kleine Flecken eben noch sichtbar waren. Bei starker Beleuchtung der Pupille sowie des ganzen Raumes innerhalb dessen der Beobachter sass, ergab sich, dass Gelb am leichtesten (d. h. bei der grössten Entfernung des Beobachters) eben sichtbar war. Dann folgte Roth, Grün, Blau in der genannten Reihenfolge. Bei schwächerer Beleuchtung war die Reihenfolge: Gelb, Grün, Roth, Blau und bei sehr schwacher Beleuchtung: Grün, Gelb, Blau, Roth. — Beide Variationen der Methode des ebenmerklichen Reizes führten also im Wesentlichen zu denselben Ergebnissen.

Die folgenden Untersuchungen beschäftigen sich mit der Flimmerphotometrie. Mittels eines rotirenden Sektors kommt Verf. hinsichtlich der Abhängigkeit vom Reizunterschied (der variable Reiz war farblos, der konstante gleich Null) und Umdrehungsgeschwindigkeit zu denselben Ergebnissen wie Kleiner und Referent. Auch die einzelnen Töne eines Spektrums hat Verf. nach der Flimmermethode auf ihre Helligkeit geprüft mit Hülfe eines rotirenden Sektors und einer mit Diaphragmen versehenen Röhre, durch welche der Beobachter blickte. Dann wurden rothe, grüne, blaue und gelbe Papiere auf dem Farbenkreisel im gleichen Verhältniss mit Schwarz gemischt und die kritischen Periodendauern festgesetzt. Die spektralen und die Scheibenversuche wurden bei grosser, schwächerer und ganz schwacher Beleuchtung angestellt. Es zeigte sich dabei (wenn man die Helligkeiten als den kritischen Periodendauern umgekehrt proportional betrachtet) dieselbe Abhängigkeit der Helligkeitsverhältnisse der einzelnen Farben von den Lichtintensitäten, wie bei den Versuchen mit den verschiedenen farbigen Flecken. — Endlich stellte Verf. mittelst rotirender Scheiben die ebenmerklichen Unterschiede für verschiedene Helligkeiten von Roth, Gelb, Grün, Blau fest.

Die ganze Arbeit macht den Eindruck, dass Verf. weder die neueren farbenphotometrischen Untersuchungen, noch die psychophysischen, noch diejenigen über intermittirende Gesichtsreize kennt. Die Helligkeiten einer

Farbe durch die ebenmerklichen Unterschiede zu messen, welche zwischen ihr und Schwarz liegen, ist nur möglich, wenn gleich hellen Farben (ohne Rücksicht auf ihren Ton und ihre Sättigung) gleich viele ebenmerkliche Unterschiede entsprechen, was weder nachgewiesen noch wahrscheinlich ist. Das interessanteste der Arbeit, dass man nämlich mittelst der Intermittenzmethode zu prinzipiell denselben Resultaten gelangt, wie mittelst der Methode des ebenmerklichen Reizes lässt sich schon vermuthen nach den Versuchen von Nichols (Americ. Journ. of sc. (1884) Bd. 28 S. 244 ff.) und hätte mit denselben in Zusammenhang gebracht werden müssen.

Karl Marbe (Würzburg).

Lummer, O. **Ueber Grauglut und Rothgluth.** Wiedem. *Ann.* Bd. 62, S. 14—29. (1897).

Lummer wiederholte die Versuche, die vor 10 Jahren von H. F. Weber und bald darauf von Emden zur Prüfung des Draper'schen Gesetzes, wonach alle Körper bei 525° roth zu glühen beginnen, angestellt wurden. Sie hatten bereits bei wenig über 400° ein „gespenstergraues" oder „düsternebelgraues" Licht wahrgenommen, das dem Auge als etwas unstät, glimmend, auf- und abhuschend erschien; mit ansteigender Temperatur ging dieses düstergraue Licht in ein hellgraues und hellaschgraues von immer grösserer Helligkeit über, bis es mit der ersten Andeutung des rothen Lichtes vollständig verschwand.

Lummer erhielt dieselben Resultate, und sucht sie auf Grund der v. Kries'schen Farbentheorie zu erklären, indem er die Graugluth als eine Empfindung der Stäbchen, die Rothgluth als eine solche der Zapfen aufgefasst wissen will. Da in der Fovea centralis die Stäbchen fehlen, die nach v. Kries die Farbenempfindung vermitteln, so entsteht zunächst in den peripheren Theilen der Netzhaut die Empfindung farbloser Helligkeit, also eines „Düsternebelgrau", das unstät hin- und herzittert, weil es bei direkter Fixirung nicht erblickt werden kann, sondern verschwindet; dieser ungewohnte Zustand hört auf, sobald die Temperatur so weit gestiegen ist (nach Draper auf 525°), dass auch die Erregung der Zapfen eine deutliche Empfindung, und zwar sofort eine farbige, hervorbringt.

Als Beitrag zur endgültigen Entscheidung zwischen den verschiedenen Farbentheorien, die gegenwärtig im Vordergrunde der Diskussion stehen, ist die Lummer'sche Arbeit gewiss werthvoll, wenngleich verschiedene Umstände, wie die genaue Bestimmung der niedrigsten Leuchttemperatur, ihre Abhängigkeit von der Natur des erhitzten Körpers sowohl als von der Grösse der getroffenen Netzhautstelle, erst durch weitere Versuche festgestellt werden sollen.

Borchardt (Wilmersdorf).

N. Andogsky. **Ueber das Verhalten des Sehpurpurs bei der Netzhautablösung.** v. Graefe's *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 44, S, 404—442. (1897.)

A. hat, um das Verhalten des Sehpurpurs bei Netzhautablösungen zu studiren, dieselben beim Kaninchen durch Einführung von Fremdkörpern aus Kupfer oder durch Injektion von physiologischer Kochsalzlösung in den Glaskörper unter erhöhtem Drucke erzeugt. Die zu untersuchenden Augen wurden in Formollösung gehärtet, welche dem Purpur nicht nur

nicht schadet, sondern ihn „mehr resistent gegen die Lichteinwirkung" macht, eine Bestätigung der vom Ref. bereits über den Sehpurpur der Fische veröffentlichten Beobachtung. Die Versuche ergaben, dass die abgelöste Netzhaut Sehpurpur enthält, wenn derselbe im Moment der Ablösung vorhanden war. Die Färbung ist bis zum sechsten oder siebenten Tage der Ablösung nachweisbar, d. h. so lange die Aussenglieder der Stäbchen der Zerstörung widerstehen. Bis zum Eintritt dieser Degenerationserscheinung ist auch in der abgelösten Netzhaut die Zersetzung des Sehpurpurs lediglich von der Lichteinwirkung abhängig. Ist aber der einmal vorhandene Vorrath gebleicht, so tritt beim Kaninchen keine Regeneration ein, da die Netzhaut, der Berührung mit dem regenerirenden Epithel beraubt, die Fähigkeit der Autoregeneration nicht besitzt.

Abelsdorff (Berlin).

F. D. Sherman. **Ueber das Purkinje'sche Phänomen im Centrum der Netzhaut.** *Philos. Stud.* XIII (3), S. 434—479. 1897.

Nach einem Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Meinungen theilt Verf. eigene, gegenüber früheren Anordnungen theilweise verbesserte Experimente mit. Als Fixationsobjekte dienten nach Kirschmann kombinirte Gelatinepapiere. Auf genaue Einhaltung des Fixationspunktes wurde besonderer Werth gelegt. Eine allmähliche Helligkeitsabstufung der Reize wurde durch Verschiebung einer Gasglühlichtlampe hinter den Gelatineplatten erzielt. Lampe und Beobachter waren in zwei verschiedenen Dunkelkammern, in deren Zwischenwand die Gelatineplatten angebracht waren. Diese wurden soweit verdeckt, dass sich die Reize dem Beobachter unter einem Sehwinkel von 2° 11' 12" darboten. Die Kammer, in welcher der Beobachter sass, konnte sowohl ganz dunkel gehalten, als auch durch Tageslicht erleuchtet werden. Aus den durch viele auf ihre Farbentüchtigkeit geprüfte und zuvor eingeübte Beobachter angestellten Versuchen ergeben sich Resultate, die mit den v. Kries'schen theoretischen Anschauungen vielfach nicht vereinbar sind. Das Purkinje'sche Phänomen findet im Centrum der Netzhaut unter denselben Bedingungen statt wie in der Peripherie. Das Farbloserscheinen farbiger Lichter steht mit der retinalen Stäbchenvertheilung in keinem Zusammenhang. Die Rothempfindlichkeit ist im Centrum grösser als die Grün- und Blauempfindlichkeit. (Was Verf. übrigens gewöhnlich als Blau bezeichnet war thatsächlich Licht aus der Nähe der Linie *G*, also Violett, das indessen dem Beobachter bei den angewandten schwachen Intensitäten als Blau erschien). Gegen die Peripherie hin fallen die Schwellenwerthe für Roth und Blau und Grün näher zusammen als im Centrum. Grössere Intensität und grösseres Gesichtsfeld begünstigen im Centrum eher die Sichtbarkeit von Blau und Grün als diejenige von Roth; in der Peripherie begünstigen sie ungefähr gleichmässig die Sichtbarkeit aller drei Farben. Die Farbenschwellen werden bei zwanzig Minuten Adaptation und indirektem Sehen etwas höher als sonst; sie werden für Roth mehr erhöht als für Grün und Blau. Das Helligkeitsverhältniss von Roth und Blau ist bei Hell- und Dunkeladaptation ein und dasselbe.

Bei einem Theil der Experimente wurden die Gelatinekombinationen,

die an sich homogenes Licht erzeugten, auf dem Farbenkreisel mit Sektoren, die aus durchsichtigen Gelatineplatten bestanden, kombinirt, wodurch es möglich war, die zu beobachtenden Farben so zu wählen, dass sie bei Tageslicht nicht nur gleich hell, sondern auch gleich gesättigt erschienen. Durch diese Hinzufügung farblosen Lichtes wird aber offenbar Alles, was durch die Kirschmann'schen Kombinationen gewonnen wurde, wieder verdorben; denn bei diesen Experimenten hatte man es schliesslich doch wieder mit mehrfarbigem, nicht mit einfarbigem Licht zu thun. Aber gerade für Beobachtungen wie die vorliegenden ist die Anwendung monochromatischen Lichtes bekanntlich von allergrösster Wichtigkeit.

Karl Marbe (Würzburg).

E. Fuchs. **Ueber Erythropsie.** *Bericht über die 24. Vers. d. Ophthalmol. Gesellschaft zu Heidelberg*, S. 4—15 (1895).

E. Fuchs. **Ueber Erythropsie.** v. Graefe's *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 42 (2), S. 207—292. (1896.)

H. Snellen. **Erythropsie.** v. Graefe's *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 44, S. 19—25. (1897.)

Um das Wesen der Erythropsie zu ergründen, hat Fuchs zahlreiche Versuche mit normalen, im besonderen seinen eigenen sowie abnormen Augen angestellt. Die hierbei mit strengster Selbstkritik ermittelten Thatsachen bieten so viel an neuen Beobachtungen, dass zwar zur Kenntniss des einzelnen auf das Original verwiesen werden muss, die wesentlichen Resultate aber hervorgehoben werden sollen.

In einer historischen Einleitung sondert Verf. zunächst alle nicht zur typischen Erythropsie gehörigen Fälle aus, indem er unter letzterer nur ein durch Blendung der Netzhaut verursachtes Rothsehen versteht. Die besonderen dasselbe herbeiführenden Umstände liegen entweder darin, dass mehr Licht als gewöhnlich die Netzhaut trifft oder darin, dass diese in abnormer Weise auf das Licht reagirt. So lässt sich denn auch zeigen, dass dieses bisher für rein pathologisch gehaltene Phänomen auch experimentell bei jedem Menschen zu erzeugen ist.

Setzt man sich in grösserer Meereshöhe, z. B. 1500 m hoch, dem Schneelicht längere Zeit aus und tritt dann in einen dunklen Raum, so tritt Erythropsie ein; in der Ebene ist hierzu noch künstliche Erweiterung der Pupille nothwendig. Tritt man nun von der beleuchteten Schneefläche in die Hütte und benutzt hier zur Beobachtung der Erscheinungen eine Schachbrettfigur, so sehen zunächst die schwarzen Felder grün aus, dann zeigen die weissen Felder einen eben wahrnehmbaren grünen Ton, und etwa 15 Sekunden nach Eintritt in die Hütte geht das Grünsehen in Rothsehen über. Die Purpurfarbe wird immer lebhafter und blasst nach 3—4 Minuten ab. Durch Steigerung der Helligkeit wird das Rothsehen begünstigt, das auch zuerst an den weissen Feldern bemerkbar wird. Zwischen Centrum und Peripherie des Gesichtsfeldes macht sich ein Gegensatz in der Weise bemerkbar, dass im Centrum innerhalb eines Bezirkes von 5° die Erythropsie vollständig fehlt oder bei grosser Intensität derselben schwach wahrgenommen wird. Bei Versuchen mit einer stenopaeischen Lücke erschien die Peripherie des Gesichtsfeldes roth, die Mitte grün.

Die Farbe, welche während der Erythropsie wahrgenommen wird, ist eigentlich nicht roth, sondern purpur. Ein während derselben fixirtes Sonnenspektum zeigt das Grün zu beiden Seiten der Linie F grau, dieses Grün ist also die komplementäre Farbe des wahrgenommenen Purpurs.

Durch Versuche mit Gläsern in den vier Grundfarben wurde ferner festgestellt, dass, wenn nur die Blendung trotz des vorgesetzten Glases stark genug ausfällt, „die Erythropsie in ihrem Farbentone unabhängig von der Farbe des einwirkenden Lichtes ist."

Beim aphakischen Auge lässt sich die Erythropsie noch leichter hervorbringen, sie dauert hier länger und kehrt häufiger wieder als beim normalen Auge, im Centrum wird zuweilen ebenso roth, ja noch röther als in der Peripherie gesehen. Ebensowenig liess sich ein eingreifender Unterschied bei der Erythropsie eines Grünblinden feststellen; nur bezeichnete derselbe die Farbe der schwarzen Felder nicht als grün sondern bräunlich.

In einem letzten Abschnitte, „Erklärung der Phänomene", verzichtet F. auf eine Erklärung des Grünsehens und erörtert die Frage, ob man die Erythropsie als gleich resp. komplementär gefärbtes Nachbild der rothen Farbe des Tageslichtes oder der violetten des Schneelichtes aufzufassen habe. F. glaubt, beides verneinen zu müssen und sieht eine Analogie der Erythropsie in den „Blendungsbildern", welche beispielsweise nach längerem Anblick einer grell beleuchteten Papierfläche zu beobachten sind. Auch diese sind im Gegensatz zu den Nachbildern im engeren Sinne des Wortes von farbiger Beimischung zum primären Lichte in ihrer eigenen Farbe unabhängig und zeigen auf hellen und dunklen Grund projizirt keine komplementäre Ergänzung. Völlig stimmen allerdings die Blendungsbilder nicht mit den Erscheinungen der Erythropsie überein, da die ersteren im indirekten Sehen weniger intensiv sind.

Zur Erklärung des Purpursehens hält F. weder die Annahme eines Reiz- resp. Ermüdungsvorganges im Helmholtz'schen Sinne noch die einer Assimilation resp. Dissimilation von Sehsubstanzen der Hering'schen Theorie für ausreichend. Er greift daher zu einer Hypothese, welche den Thatsachen zwar gerecht wird, aber doch vielfach Schwierigkeiten bietet, deren Grösse F. selbst nicht verkennt: die Erytropsie beruht nach ihm auf dem Sichtbarwerden des eigenen Sehpurpurs, indem die dauernde rothe Netzhautfärbung nicht bemerkt wird, wohl aber der nach Bleichung sich regenerirende Sehpurpur zur Wahrnehmung kommt. Psychologisch hätte diese Erklärung gewiss keine Bedenken, die physiologische Schwierigkeit liegt darin, dass der Sehpurpur in den Aussengliedern der Stäbchen enthalten ist. F. nimmt daher an, dass die Zapfen seitlich von rothem Lichte getroffen werden, welches ihnen von der Purpurfarbe der Sehpurpur enthaltenden Fortsätze der Pigmentepithelzellen zugeführt wird. Folgerichtig muss F. dann auch voraussetzen, dass das Pigmentepithel der Macula lutea ebenfalls Sehpurpur besitzt.

An Stelle dieser Hypothese setzt Snellen die Erklärung der Erythropsie durch Nachbild und Kontrastwirkung. Die Augenlider und Sklera lassen, wie die Durchleuchtung lehrt, purpurrothes Licht hindurch. Da nun ein guter Theil des Schneelichtes Lider und Sklera durchdringt, so wird auch die Netzhautperipherie roth gefärbt. Durch diese Einwirkung farbigen Lichtes

auf einen Theil der Netzhaut entsteht in dem übrigen die Empfindung der Kontrastfarbe, also in diesem Falle Grünsehen. Während der Wanderung über die Schneeflächen macht sich aber wegen der starken Intensität des weissen Lichtes keine farbige Empfindung geltend. Erst beim Eintritt ins Dunkle werden die komplementärgefärbten Nachbilder sichtbar, indem diejenigen Theile, die vorher nicht roth belichtet waren, also die zentralen Parthien die Empfindung des Rothen, die rothbelichteten dagegen die des Grünen hervorrufen.

Diese Erklärung hat gewiss den Vorzug der Einfachheit und ist frei von unbewiesenen Hypothesen, trägt aber doch nicht allen Thatsachen der Fuchs'schen Beobachtungen Rechnung, besonders scheint sie dem Referenten nicht für die Vertheilung der farbigen Empfindungen im Gesichtsfeld, wie sie Fuchs beschreibt, auszureichen.

Abelsdorff (Berlin).

Fr. Schenck. **Ueber intermittirende Netzhautreizung.** 3.—7. Mittheilung. Pflüger's *Archiv.* Bd. 68, S. 32—54. 1897.

Die dritte Mittheilung trägt den Titel: Ueber den Einfluss des Simultankontrastes auf die Verschmelzung der Lichtempfindungen. Es handelt sich aber in dieser Mittheilung nicht um ein Verschmelzen von Empfindungen, sondern um ein Verschmelzen von Erregungen oder auch von Reizen, wofern man das Wort „Verschmelzen" in dem bildlichen Sinne gebraucht, in dem es der Referent früher (*Philos. Stud.* Bd. 9, S. 384) der Kürze wegen eingeführt hat und in dem es so viel heisst als eine konstante Empfindung erzeugen. Schenck zeigt experimentell, dass, wenn man zwei successivperiodische Reize durch Löcher in verschieden hellem Karton beobachtet, die kritische Periodendauer mit wachsender Helligkeit des Kartons abnimmt. Bei zwei anderen Versuchsanordnungen konnte Verf. in Uebereinstimmung mit Baader (Freiburger Diss. 1891) und im Gegensatz zu Sherrington (*Journal of Physiology.* Vol. XXI, S. 33) einen Einfluss des Kontrastes auf das Verschmelzungsphänomen nicht nachweisen.

Ref. hat gezeigt (*Philos. Stud.* Bd. XII, S. 280 f.), dass unter sonst vollkommen gleichen Bedingungen die Verstärkung der mittleren Intensität für die Verschmelzung der Reize günstig ist. Hieraus folgt, dass von je zwei Reizen von gleicher Intensitätsdifferenz diejenigen am leichtesten verschmelzen, die am intensivsten sind. Ref. konnte die Richtigkeit dieser von ihm selbst gezogenen Folgerung bisher nicht experimentell nachweisen, da sich im Gegentheil zeigte, dass gleichen objektiven Reizunterschieden ungefähr gleiche kritische Periodendauern entsprechen. Schenck findet nun zwar gleichfalls das Ergebniss, dass gleichen Reizunterschieden gleiche kritische Periodendauern entsprechen, theilweise bestätigt. Bei Anwendung von genügend kleinen Reizdifferenzen konnte er aber ganz deutlich die Gültigkeit des Satzes nachweisen, dass von je zwei Reizen von gleicher Intensitätsdifferenz diejenigen am leichtesten verschmelzen, welche die grösste mittlere Intensität haben. Der vom Ref. ausgesprochene Satz „gleichen objektiven Unterschieden entsprechen gleiche kritische Periodendauern" (*Philos. Stud.* Bd. XIII, S. 113 ff.) ist daher in dieser Allgemeinheit unzutreffend und muss auf grössere Reizunterschiede beschränkt werden.

Aus der fünften Mittheilung kann man ersehen, dass SCHENCK an der früher von FICK und ihm selbst vertretenen Hypothese, dass die Thatsachen der Kontourenbewegung auf Augenbewegungen beruhen, immer noch festhält. Ausser der Mittheilung zweier Versuche, welche höchstens zeigen, dass bei mangelhalfter Fixation und verkleinertem Gesichtsfeld die Thatsachen der Kontourenbewegung nicht hervortreten (was niemals bestritten wurde), sucht SCHENCK jetzt seine Theorie durch die Behauptung zu stützen, dass man den Zwang zur Bewegung der Augen, während die Scheibe flimmert, recht wohl empfinde. Uebrigens seien die zum Zweck des Deutlichsehens reflektorisch erfolgenden Augenbewegungen ja längst bekannt. Ref. kann sich seinerseits nicht erinnern, dass im Laufe seiner Versuche über intermittirende Gesichtsreize jemals ein Zwang zu Augenbewegungen entweder von ihm selbst oder seinen Beobachtern bemerkt wurde. Uebrigens scheint es einigermaassen auffällig, dass SCHENCK erst jetzt, nachdem er viele Versuche mit dem einzigen Zweck die Augenbewegungstheorie zu stützen, unternommen hat, die Beobachtung macht, dass man den Zwang zu Augenbewegungen „recht wohl“ empfinde. — Dass gelegentlich reflektorische Augenbewegungen im Interesse des Deutlichsehens eintreten, ist allerdings ausser Frage. Dass dieselben aber bei direkten Beobachtungen rotirender Scheiben eintreten, wo die Aufmerksamkeit des Beobachters auf die Fixirung eines bestimmten Scheibenpunktes gerichtet ist und die Vorgänge auf der Scheibe sehr deutlich zu sehen sind, ist hiermit nicht bewiesen. Dass sie gar der Grund sind für die sehr gesetzmässig verlaufenden sogenannten Thatsachen der Kontourenbewegung, ist nach wie vor höchst unwahrscheinlich.

Die sechste und siebente Mittheilung beziehen sich auf Versuche mit farbigen Pigmenten. Mittelst einer Modifikation der früher (PFLÜGER's *Archiv* Bd. 64, S. 607 ff.), von ihm beschriebenen Methode fand SCHENCK, dass man für ein violettes Pigment, wenn durch dasselbe eine Netzhautstelle von 1,25 mm Breite gereizt wird, einen um ca. 10° dunkleren Werth erhält, als wenn (der früheren Anordnung entsprechend) nur eine ganz kleine Netzhautpartie gereizt wird. Es zeigte sich indessen, dass die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Intermittenzmethode und der direkten Vergleichung nicht ohne Weiteres auf die verschiedene Grösse des Gesichtsfeldes zurückgeführt werden können.

Ausserdem gelangte SCHENCK zu folgenden Resultaten: 1. Eine Farbe verschmilzt um so leichter mit dem gleichhellen Grau, je weniger gesättigt sie ist. 2. Verschiedene Farben verhalten sich hinsichtlich der Verschmelzung mit gleichhellem Grau nicht verschieden. 3. Eine ganz mit abwechselnd schwarzen und weissen Sektoren erfüllte Kreiselscheibe hat geringere Umdrehungsgeschwindigkeit nöthig, um gleichmässig auszusehen, als eine nur zur Hälfte mit Sektoren bedeckte, zur anderen Hälfte mit gleichmässigem, dem Sektorengemisch gleichhellem Grau erfüllte Scheibe. Für Satz 3, der unseren Erwartungen durchaus widerspricht, stellt SCH. eine theoretische Begründung in Aussicht.

KARL MARBE (Würzburg).

Oskar Zoth. **Die Wirkungen der Augenmuskeln und die Erscheinungen bei Lähmungen derselben.** Bewegliches Schema zur Ableitung der Lage der Doppelbilder für den Unterricht und das Selbststudium. Leipzig und Wien. Franz Deuticke. 1897. 31 S. 4° u. 2 Taf.

Wer als Arzt die Diagnose der einzelnen und kombinirten Augenmuskellähmungen und die Verwerthung der für sie charakteristischen Doppelbilder beherrschen will, muss vor Allem den anatomischen Verlauf und die Zugrichtung der einzelnen Muskeln kennen. Mit dieser Kenntniss und dem einfachen physiologischen Satze, dass die einzelnen Stellen der Netzhaut die Projektion beizubehalten pflegen, welche sie vor der Lähmung besassen, wird man in allen Einzelfällen sich zurechtfinden am allereinfachsten nach dem Satz: Das Doppelbild steht dort, wohin der gelähmte Muskel normaler Weise zu ziehen pflegt. Es ist das besser, als wenn man versucht, rein gedächtnissmässig die Doppelbilder der einzelnen Lähmungen sich einzuprägen. Diejenigen Schemata der Doppelbilder, die dieses gedächtnissmässige Auswendiglernen begünstigen, und es giebt deren leider eine ganze Anzahl, sind nach Ansicht des Referenten nicht empfehlenswerth.

Diesen Vorwurf kann man der vorliegenden Arbeit nicht machen. Sie soll vorwiegend demonstriren, wie die Netzhaut bei den einzelnen Lähmungen verschoben wird und wie alsdann nach dem Projektionsgesetz die Doppelbilder liegen müssen. Es geschieht dies ganz geschickt in der Weise, dass, nach Art der bekannten beweglichen Bilderbücher, in 2 Kreisausschnitten je eine durch Senkrechte in Quadranten eingetheilte Pappscheibe verschiebbar ist. Lässt man die eine Scheibe centrirt in dem Kreisausschnitt stehen, was dem fixirenden Auge entspricht, so lässt sich mit der andren jede beliebige Seiten- und Höhen-Verschiebung und ebenso jede Raddrehung vornehmen. Zum Unterricht und zum Selbststudium ist daher das Zoth'sche Schema empfehlenswerth, zumal in dem kurzen, vorausgeschickten Text die Bewegungen des Augapfels, die Bedingungen des Einfachsehens und die Entstehung der Doppelbilder bei Lähmungen in klarer und übersichtlicher Weise erläutert werden.

Axenfeld (Rostock).

W. Koster. **Zur Kenntniss der Mikropie und Makropie.** v. Graefe's *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 42 (3) 1896. S. 134—178.

M. Sachs. **Zur Erklärung der Mikropie (nebst Bemerkungen über die geschätzte Grösse gesehener Gegenstände).** v. Graefe's *Archiv f. Ophthalm.* Bd. 44 (1) 1897. S. 87—126.

Koster untersuchte experimentell die verschiedenen Bedingungen, unter welchen Mikropie und Makropie auftritt. 1. Es ergab sich, dass bei gleichbleibender Akkomodation und Aenderung der Konvergenz das Objekt kleiner und näher gesehen wird, wenn der Grad der Konvergenz stärker ist, als dem Grade der Akkomodation unter normalen Verhältnissen entspricht; umgekehrt erscheint es grösser und entfernter, wenn die Konvergenz im Verhältniss zur Akkomodation zu gering ist. Zur Feststellung dieser Thatsachen wurde das Hering'sche Haploskop benutzt. 2. Bei asymmetrischer Konvergenz und Akkomodation, wie sie bei seitlicher Blickrichtung zu erzielen ist, erscheint das fixirte Objekt an der Grenze des binokularen Blick-

feldes in gekreuzten Doppelbildern. Für das Bild des näher stehenden Auges besteht Makropie, für das des ferneren Mikropie. Bei jener ist gleichzeitig die scheinbare Helligkeit des Bildes herabgesetzt, bei dieser jedoch verstärkt. 3. Bei maximaler Akkomodationsanstrengung tritt ein geringer Grad von Mikropie auf. 4. Bei der Mikropie durch Akkomodationsparese zeigt sich, dass erstere nur abhängt von der Vorstellung über den Abstand, in welchem sich der fixirte Gegenstand befindet. Je näher der Gegenstand herangerückt scheint, um so stärker ist auch die Mikropie. Auch hier ist die scheinbare Helligkeit eine erhöhte. 5. Bei gleichbleibender Konvergenz und Aenderung der Akkomodation ist zwar Kleiner- resp. Grössersehen des fixirten Objektes zu erzeugen, indem man sich Konkav- resp. Konvexgläser vorsetzt, da jedoch die Grösse des Netzhautbildes selbst hierbei wesentlich verändert wird, so ist diesen Versuchen keine entscheidende Bedeutung beizulegen. Auch mit dem Hering'schen Haploskop sind keine vollständig einwandsfreien Resultate zu erzielen. 6. Bei der durch Miotica erzeugten Makropie ist der Akkomodationsimpuls ohne wesentlichen Einfluss im Gegensatz zu der bei Akkomodationsparese auftretenden Mikropie. K. findet, dass nicht, wie man gewöhnlich meint, nach Einträufelung von Pilokarpin „eine kleine Akkomodationsanstrengung einen grösseren Effekt als gewöhnlich hat" und damit das Urtheil über die Distanz in Zusammenhang gebracht wird, sondern dass „jede Akkomodationsanstrengung sofort einen Krampf des Ciliarmuskels hervorruft." Während dieses Spasmus besteht deutliche Makropie und „diese hängt hauptsächlich ab von der Vorstellung, welche ich mir über die Distanz des gesehenen Objekts bilde." 7. Werden die Musc. interni durch anhaltendes starkes Konvergiren ermüdet, so lässt sich nachdem geringe Mikropie feststellen. 8. Bei der Mikropie durch Stereoskopie ist erstere ebenfalls mit Zunahme der scheinbaren Helligkeit verbunden. 9. Bei der Stereoskopie durch Farbendifferenz überzeugte sich K. von der Richtigkeit der Angabe Reddingius', dass „der scheinbare Unterschied in der Distanz zum Beobachter mit einem scheinbaren Unterschied in der Grösse verbunden" ist, wenn das objektive Maass der Buchstaben gleich ist. 10. Die Mikropie bei Anisometropie ist keine rein subjective, da auch die Grösse der Netzhautbilder beider Augen verschieden ist.

Zum Verständniss der Erscheinungen wird darauf hingewiesen, dass durchschnittlich die Vorstellung der Grösse nicht zu entfernter Objekte an die Grösse des Netzhautbildes und die Vorstellung über die Distanz des Objektes gebunden ist. Der Hauptfaktor zur Bestimmung der letzteren ist die Entfernungsinnervation in Donders' Sinne, d. h. die Innervation zur Konvergenz.

Besonders deutlich macht sich der Einfluss der Entfernungsinnervation bei den unter 1. und 7. beschriebenen Phänomenen geltend. Bei der Ermüdung der Konvergenz beispielsweise hat der Impuls der Entfernungsinnervation einen kleineren Effekt als gewöhnlich, zur Erzielung eines gleich grossen Effekts bedarf es also eines grösseren Impulses, der die Vorstellung des kleineren Abstandes und hierdurch wiederum die Vorstellung des kleineren Objekts znr Folge hat. Dasselbe gilt für die

Mikropie bei Akkomodationsparese; für den grösseren Impuls der Entfernungsinnervation kann man, wenn man es vorzieht, hier die zu grosse Akkomodationsanstrengung setzen. In Bezug auf die einzelnen Modifikationen, die dieses Prinzip bei der unter den aufgezählten Bedingungen auftretenden Mikropie und Makropie erleidet, muss auf das Original verwiesen werden.

Aus der Zunahme der scheinbaren Helligkeit bei Mikropie geht hervor, dass wir bei der Beurtheilung der Helligkeit eines Objekts uns nicht nur der Erregungsstärke der einzelnen perzipirenden Elemente bewusst werden sondern unser Urtheil durch die Vorstellung der Grösse und Entfernung des Objekts beeinflusst wird. K. hält es daher für wahrscheinlich, dass die leuchtenden Punkte der Oberfläche eines Gegenstandes uns „die Vorstellung derselben Leuchtkraft" erwecken, aus welcher Entfernung wir dieselben auch betrachten. „Wenn nun aber bei der Mikropie die leuchtenden Punkte der Oberfläche viel gedrängter zu liegen scheinen, wie aus der Betrachtung der sogenannten Zeichnung der Oberfläche hervorgeht, entsteht dadurch auch die Vorstellung der grösseren Helligkeit."

Sachs hat speziell diejenige Art der Mikropie, die nach Einträufelung von Homatropin durch Akkomodationsparese erzeugt wird und sich bei monokularer Beobachtung von Gegenständen, die innerhalb der noch erhaltenen Akkomodationsbreite gelegen sind, geltend macht, studirt. Gegen Donders Auffassung, die auch von Koster zur Erklärung herangezogen wurde, dass nämlich mit der Vorstellung des kleineren Abstandes sich auch die Vorstellung des kleineren Objektes verbindet, „da nur dieses in jener Distanz ein gleich grosses Netzhautbild erzeugen kann", wendet sich S. Abgesehen davon, dass er den Einfluss der Akkomodation auf die Tiefenwahrnehmung für mehr als fraglich hält, gehe die Mikropie bei Akkomodationsparese nicht mit einem Nähersehen sondern dem unzweideutigen Eindrucke des Fernersehens einher, wie es auch bereits Donders und andere beobachtet haben.

S. fasst zur Lösung dieses Widerspruches die Mikropie als einen Spezialfall der unter physiologischen Bedingungen auftretenden scheinbaren Grössenänderung der Aussendinge auf. Er geht von der bekannten Thatsache aus, dass ferne Gegenstände bei Betrachtung naher kleiner und nähere bei Betrachtung ferner grösser gesehen werden. Mit jedem Impuls in eine bestimmte Entfernung zu sehen, erfolgt ein Impuls, der das Maass der Vergrösserung des Netzhautbildes bestimmt. „Mit dem Impuls in die Nähe zu schauen geht einher der Impuls zur Mikropie, derart, dass nunmehr einem bestimmten Netzhautflächenstück eine kleinere scheinbare (geschätzte) Grösse des Aussendinges entspricht, als wenn der Impuls etwas Ferneres zu sehen, erfolgt wäre." So erklärt S., dass Gegenstände bei der Annäherung trotz der Grössenänderung des Bildes nicht grösser zu werden scheinen. Die in Wirklichkeit eintretende Vergrösserung des Bildes wird durch das gleichzeitige Schrumpfen des Maassstabes kompensirt. Diese Art der Grössenschätzung liegt auch der bei Akkomodationsparese auftretenden Mikropie zu Grunde: Wir stellen für eine Ebene ein, die näher liegt als der zu klein erscheinende Gegenstand. Während nun sonst der mit dem Nahesehen sich verbindende Impuls zur Mikropie durch Vergrösserung

des Bildes ausgeglichen wird, wird hier der verkleinernde Maassstab mit der Einstellung für die Nähe angewandt, der Gegenstand selbst liegt aber ferner als die Einstellungsebene, so dass die Mikropie durch die Grösse des Bildes nicht kompensirt wird und als solche in die Erscheinung tritt.

Abelsdorff (Berlin).

J. J. v. Biervliet: **Images sensitives et images motrices.** *Rev. philos.* Bd. 44. S. 113—128. 1897. Nr. 8.

Die Psychologen und Physiologen unterscheiden sensitive und motorische Bilder. Ein sensitives Bild ist das Resultat einer bewussten Modifikation in den Sinneswegen, es entsteht durch eine direkte oder indirekte Erregung der Sinnesorgane. Im letzteren Falle taucht es als Erinnerung oder Halluzination auf. Ein motorisches Bild dagegen repräsentirt im Voraus eine bewusste Bewegung, welche im Begriff ist hervorzutreten. Nach der Ansicht des Verf. ist diese Eintheilung willkürlich, sie entspricht nicht der Natur des Thatsächlichen.

Empfindung, Erinnerung und Halluzination unterscheiden sich nur durch die Umstände, welche ihr Erscheinen bestimmen. Die Empfindung ist ein Bild, welches zum ersten Male erscheint(?!). Die Erinnerung ist ein Bild, welches zur Gewohnheit geworden ist(!), und welches leichter entsteht, sei es auf dem Wege normaler Reizung, sei es auf reflektorischem Wege als Glied einer Assoziationskette. Halluzination ist ein zusammengesetztes Bild, welches aus Kombinationen von alten Erinnerungen besteht auf Grund von abnormen Reizungen. Im Grunde genommen sind Empfindung, Erinnerung und Halluzination nicht von einander verschieden. An den Suggerirten sieht man, wie schwer es ist, eine Halluzination von einer Empfindung zu unterscheiden. Im Zustande der Paramnesie wird die Unterscheidung zwischen Erinnerung und Empfindung bezw. Halluzination erschwert. Die motorischen Bilder gehen den Handlungen voraus, sie repräsentiren aber nicht die Elemente der Bewegung, sondern die realisirte Bewegung. Die Bewegung selbst folgt als eine Nothwendigkeit. Durch seine Form unterscheidet sich das taktile muskuläre Bild, welches eine Bewegung repräsentirt, in nichts von dem Gesichts- und Gehörsbilde einer Empfindung. — Zwischen dem motorischen Bilde und einem rein sensitiven Bilde finden wir eine Reihe von Zwischentypen, welche eine Abstufung zwischen den beiden Arten von Bildern bezeichnen. Betrachten wir zuerst diejenigen motorischen Bilder, welche in unserem Gehirn gebildet werden, nicht als Folge unserer eigenen Bewegungen, sondern als Folge von Bewegungen, welche anderswoher ihren Ursprung nehmen. Das Kind, welches Sprechen lernt, handelt durch Nachahmung. Während dieser Periode des sprachlichen Tastens sind die motorischen Bilder, welche die Kontraktionen seiner Sprachmuskeln veranlassen, rein sensitiver Natur, nämlich Gesichts- und Gehörsbilder. Später gesellen sich muskulo-taktile Bilder hinzu, welche dem Gedächtniss einverleibt werden. Wenn wir Jemanden eine Handlung vollführen sehen z. B. die Schauspieler, so wirken die sensitiven Bilder, welche uns diese Bewegungen repräsentiren, reflektorisch auf unsere Muskeln. Jedes visuelle

und akustische Bild bestimmt in uns bestimmte unbewusste Bewegungen, oder vielmehr Anfänge von Bewegungen, Modifikationen im Tonus bestimmter Muskeln. Dieselben vollziehen sich in denjenigen Muskeln, welche bei ihren Zusammenziehen gewöhnlich auf direktem Wege dasselbe visuelle oder akustische Bild hervorbringen, welches in diesem Moment sich im Bewusstsein befindet.

Auch die Anatomie unterstützt die Ansicht des Verf. Denn der Physiologe Flechsig hat gefunden, dass die Hirnzentren zugleich sensibel und motorisch sind. „Jedes Bild, welches auf dem Niveau der Projektionszentra entsteht, verfliesst theilweise, so schwach auch immer dieser Theil sein mag, durch die absteigenden motorischen Fasern." „Jedes Bild, welches ins Niveau der Assoziationszentra gelangt, verfliesst durch absteigende Wege in die Projektionszentra und in die motorischen Bahnen." „Jedes Bild, welches in die Projektionszentra gelangt, verfliesst theilweise durch absteigende Bahnen zu den Muskeln, theilweise in die aufsteigenden Bahnen der Assoziationszentra." „Je nachdem die Menge von Bewegung, welche in die Muskeln hinabfliesst, mehr oder weniger bedeutend ist, ist das Bild mehr oder weniger motorisch."

Die geschilderte Theorie Bierliet's ist mir persönlich sehr sympathisch, und sie dünkt mich eine Stütze der Anpassungstheorie Darwin's zu sein.

M. Giessler (Erfurt).

Fritz Ötiker. **Kasuistischer Beitrag zur Kenntniss der Erinnerungsfälschungen.** *Allgem. Zeitschrift für Psychiatrie.* Bd. 54, S. 149—177. 1897.

Verfasser theilt sehr ausführlich drei Fälle von sog. „einfachen Erinnerungstäuschungen" (Kräpelin) mit; darunter versteht man die Verlegung eines erdachten Vorgangs in die Vergangenheit, der von dem Kranken reproduzirt wird als eine Erinnerung an etwas wirklich Erlebtes; diese Erinnerung taucht ganz frei und unvermittelt auf, nicht ausgelöst oder auch nur beeinflusst durch die Vorgänge der Gegenwart; ihre Entstehung führt Kräpelin zurück einmal auf eine lebhafte Thätigkeit der Phantasie und dann auf eine Kritiklosigkeit; vor ihrer etwaigen Verwechselung mit einer Erinnerung an frühere Halluzinationen soll der, wenn auch nur vorübergehend vorhandene, starke Wechsel des Inhalts der Erinnerungstäuschungen schützen können. An der Hand seiner Fälle weist Verf. nach, dass diese Ansichten Kräpelin's nicht absolut zutreffend sind.

E. Schultze (Bonn).

Margaret Washburn: **The Process of Recognition.** *The Philosophical Review* Vol. VI, 3. S. 265–274. 1897.

In seinem „Grundriss der Psychologie" findet Külpe für die Bekanntheitsqualität beim unmittelbaren Wiedererkennen die Grundlage a) in der angenehmen oder wenigstens beruhigenden Stimmung, in die uns bekannte Eindrücke versetzen, b) in der besonderen zentral erregenden Wirksamkeit derselben. Der bekannte Eindruck regt eine Fülle ganz spezieller, früher mit ihm in Verbindung gebrachter Vorstellungen an, durch die er alsbald in die Reihe der Erlebnisse des Wiedererkennenden eingefügt erscheint. Wenn auch gelegentlich diese Eingliederung nicht vollendet wird, so er-

weist sich doch seine zentral erregende Wirksamkeit als merklich verschieden von der eines erstmaligen Eindruckes. Diesen „merklichen Unterschied" näher zu beschreiben oder ihn zu erklären, unterlässt K. Gegen diese Auffassung, welche auch TITCHENER theilt, macht Verf. geltend, dass man damit das unmittelbare Wiedererkennen erkläre durch das mittelbare, bei diesem aber die vermittelnden Glieder wieder nur unmittelbar wiedererkannt werden könnten oder es müsste die Sache in infinitum weitergehen. Ferner vermisse man bei dieser Erklärung das assoziative Band, welches bei solchen bekannten Eindrücken zur Reproduktion der Vorstellung „bekannt" führen soll. Was aber den angenehmen Gefühlston bei der Bekanntheit anlange, so sei er doch ein zu unsicheres, unbestimmtes und auch nicht charakteristisches Merkmal. Angesichts solcher Schwierigkeiten hält Verf. das Bekanntheitsgefühl für eine nicht weiter erklärbare psychische Thatsache sui generis.

Trotzdem versucht Verf. folgende Erklärung. Wird eine Reihe von Eindrücken zum zweiten Male wahrgenommen, so ruft der erste sofort das Erinnerungsbild des zweiten hervor, während zugleich dessen Wahrnehmungsbild auftritt u. s. f. Dieses das Wahrnehmungsbild verstärkende Zusammenwirken gebe das Bekanntheitsgefühl. Die Möglichkeit eines solchen Prozesses kann wenigstens für successive Eindrücke zugegeben werden. Aber es ist damit nicht viel gewonnen. Wir haben dann bestenfalls Wahrnehmungen, die von der erstmaligen Wahrnehmung sich in etwas unterscheiden, denen aber die Beziehung auf die Vergangenheit immer noch fehlt. Das wohl bewusst gewordene, unterscheidende Merkmal muss erst seine Deutung finden, als Zeichen dafür, dass der Eindruck schon einmal dagewesen ist. Denselben Einwand hat Referent schon HÖFFDING gegenüber gemacht, was Verf. nachlesen kann in *Philosoph. Monatshefte*, herausgegeben von NATORP. Bd. XXVIII. S. 413 ff.

M. OFFNER (München).

L. DUGAS: **Le souvenir du rêve.** *Rev. philos.* Bd. 44, S. 220—223. 1897. Nr. 8.

Der strittige Punkt der vorliegenden Diskussion bildet die Bedingung für die Erinnerung an Träume. GOBLOT hatte behauptet, dass die Erinnerung an Träume immer das Erwachen voraussetze bezw. den Berührungspunkt von Schlaf und Wachen. DUGAS hält diese Hypothese für „falsch, weil sie zu allgemein" sei. Allerdings entsinnt man sich derjenigen Träume am leichtesten, welche in der letzten Periode des Schlafes stattfinden. Jedoch sind dies nicht die einzigen. Nach LAUPTS erinnert man sich zwar auch der Träume um so leichter, je weniger entfernt man vom Augenblicke des Erwachens ist. Bisweilen weiss man jedoch nach dem Erwachen nur, dass man geträumt hat, aber nicht, was man geträumt hat, und erst einige Stunden nachher oder bei der Annäherung einer neuen Schlafperiode erscheint die Erinnerung wieder. Dies ist nach D. ein Beweis dafür, dass das Erwachen nicht die Bedingung für die Erinnerung sein kann. Hierzu kommt, dass man bisweilen während des Traumes denkt, dass man träumt. Auch ist G.'s Hypothese zur Erklärung mancher Thatsachen, z. B. zur Erklärung des Vergessens von gesprochenen Worten im Traume, nicht nöthig. Diese Thatsache erklärt sich vielmehr dadurch, dass

man meist mechanisch spricht, und dass das Gedächtniss das Automatische am schwersten behält. — Nach D. ist es die Empfindung des Gegensatzes zwischen Traum und Wachen, welche das Bewusstsein und die Erinnerung an den Traum hervorbringt. Also die Differenzirung des Traum- und wachen Zustandes würde die Bedingung für die Erinnerung sein. Diese Trennung kann während des Erwachens stattfinden, oder im Wachen vor einem späteren Traume, oder während des Traumes, indem man träumt, dass man träumt.

Meiner Ansicht nach hat Dugas Recht gegenüber der Hypothese von Goblot. Interessant wäre es gewesen, wenn D. noch eine Art von Erinnerungen an Träume berücksichtigt hätte, nämlich diejenigen Fälle, vor denen man sich während des Träumens entsinnt, dass man dasselbe Ereigniss ganz oder theilweise schon früher einmal oder einige Male erlebt hat, ohne dass es Einem jedoch klar wird, dass dies in einem früheren Traume geschehen ist. M. Giessler (Erfurt).

Ch. Dunan: **L'âme et la liberté.** *Rev. philos.* Bd. 44. S. 1—33, 129—158. 1897. Nr. 7 u. 8.

Verf. versucht es, die Probleme der Seele und Freiheit metaphysisch abzuleiten. Dies geschieht zunächst mit Bezug auf die Seele: Die phänomenale Welt wird von zwei Grundgesetzen dirigirt, den Gesetzen der Ursächlichkeit und Zweckmässigkeit. Beide Gesetze gelten absolut. Für die absolute Geltung des ersten werden drei Beispiele beigebracht. Die Unbestimmbarkeit der Naturphänomene nach Qualität und Quantität rührt daher, dass die Ursache, welche jedes Phänomen hervorbringt, das Unendliche selbst ist. Auch die Lage eines Körpers lässt sich nicht genau bestimmen, weil sie vom Totalraum abhängt. Endlich ist die Bewegung eines Körpers nur eine Funktion der Bewegung aller Körper auf ein Mal. Dass das Gesetz der Zweckmässigkeit absolut gelten muss, sieht man daraus, dass die Phänomene in der Welt einander koordinirt sind. Sie müssen koordinirt sein. Denn wäre die Welt ein Chaos, so würde das organische Leben nicht möglich sein. Die Zweckmässigkeit kann jedoch nicht intentionell sein. Denn ein einzelnes Phänomen kann sich nicht mit allen anderen Phänomen in Beziehung setzen. Dazu würde eine grenzenlose Plastizität gehören. — Es fragt sich weiter, in welcher Weise ein einzelnes Phänomen durch kausale und finale Gesetze hervorgebracht wird. Die Unendlichkeit kann ein Phänomen nicht realisiren, weil das Phänomen schon selbst zur Unendlichkeit gehört. Auch kann eine Unendlichkeit von Ursachen keinen endlichen Effekt hervorbringen. Nur eine vereinheitlichte universelle Kraft, d. h. eine Seele, kann ein Phänomen erzeugen. Die beiden Attribute der Seele sind Leben und Gedanke. Das Leben bietet zwei Seiten, zunächst die Produktion der Phänomene, sodann einerseits die Folge und Entwickelung, andererseits die Ordnung der Phänomene in Beziehung zu einander. Ersteres ist die dynamische, letzteres die statische Seite des Lebens. Unter Gedanken muss man hier den spontanen Gedanken verstehen, d. h. einen solchen, welcher sich nicht kennt, welchen kein Bewusstsein begleitet. Ein solcher Gedanke beherrscht z. B. den lebenden Körper. Der reflexive Gedanke dagegen betrachtet sich selbst, beurtheilt

sich, und indem er sich beurtheilt, modifizirt er sich. Die Weltseele ist Gott. Er schafft die Monaden und dadurch die Phänomene des Himmels und der Erde, weil letztere nur phänomenale Entwickelungen der Monaden sind. Unsere Körper sind Schöpfungen unserer Seelen. — Für die Phänomene bestehen die Gesetze der partiellen Ursächlichkeit und Zweckmässigkeit, sie entsprechen z. B. auch dem Dualismus unserer empirischen Fakultäten, Intelligenz und Sensibilität. Die Intelligenz hat als Funktion die Bestimmung der idealen, abstrakten Gesetze, welche die Phänomene beherrschen, der Sensibilität entspricht die Ordnung, Harmonie und Schönheit, mit anderen Worten die Zweckmässigkeit. Die beiden einzig wirkenden Kategorien von den Kategorien KANT's sind Ursächlichkeit und Zweckmässigkeit. Denn sie sind bei den einzigen Arten, durch welche die Phänomene sich bedingen. Substanz und Modi entsprechen der Einheit und Universalität der Phänomene d. h. der Seele, welche in einer undefinirbaren Menge von Phänomenen zum Ausdruck kommt.

Nach diesen Betrachtungen über die Natur der Seele kommt Verf. auf die Freiheit zu sprechen. Die beiden Richtungen des freien Handelns bestehen: 1) in der Bestimmung der Seele (Monade) durch sich selbst nach dem Gesetz der Zeit, 2) in der Bestimmung der Monaden unter sich im Verhältniss der Nothwendigkeit, in der sie sich befinden, um ein einiges Universum zu konstituiren. Fragen wir zunächst, woher der Einklang der Monaden mit der Einheit des Universums rührt, so können wir LEIBNITZ nicht Recht geben, welcher eine prästabilirte Harmonie annimmt, kraft deren die Monaden die Phänomene harmonisch hervorbringen, ohne irgend welchen Einfluss von aussen zu erfahren. Denn eine Harmonie der Phänomene beweist noch nicht die Harmonie der Monaden. Diese ist nur möglich, wenn wir uns die Einflüsse der Monaden als Willenseinflüsse vorstellen. Durch den Willen üben die höheren Monaden auf die niederen stärkere Einflüsse aus, als sie von jenen erfahren, ausserdem beeinflusst jede Monade durch den Willen auch ihr eigenes Geschick. Auf diese Weise wird das gemeinsame Geschick bestimmt. — Die Seele d. h. die universelle Natur, soweit sie eine einzige ist, bringt alle Phänomene hervor: 1) die äussere Natur, 2) die organisirten Körper, 3) die beseelten Wesen. Die Phänomene der Natur werden am meisten vom Unendlichen bestimmt. Auch die organisirten Körper werden durch die ganze Reihe der Antezedentien bestimmt. In den beseelten Wesen haben wir eine Reihe von spontanen Akten, wobei die vorangehenden die folgenden bestimmen, aber nicht vollständig. Die Erklärung des Reellen durch die Ursachen und Gesetze lässt ein Residuum, welches unendlich wenig vermindert werden kann, welches aber nicht auszulöschen geht. — Bei den organisirten Körpern und bei den Monaden finden wir solche Residua, wenn wir die Wirkungen des morphologischen Gesetzes betrachten. Das morphologische Gesetz bewirkt nur, dass im lebenden Organismus zwischen den auf einander folgenden Zuständen Aehnlichkeit besteht, keine Gleichheit. Also Determinismus ist vorhanden, gleichzeitig aber Indeterminismus. In der Monade bilden die jeweiligen Zustände eine Welt für sich, welche sich von den vorangegangenen geradeso unterscheiden wie zwei Monaden. Die unbegrenzte Vielfältigkeit dieser Zustände bildet die Einheit der Monade. Im

Seelenleben bildet der Charakter das morphologische Prinzip. Auch hier beobachten wir eine gewisse Konstanz der Aeusserungen, aber ebensogut gewisse Abweichungen. Damit ein Wesen frei sei, muss es Nachdenken besitzen.

Das sind ungefähr die Grundgedanken der interessanten Abhandlung. Wie die Freiheit der Seele mit der Erweiterung des Denkens fortschreitet, findet man sehr verständig dargestellt bei P. Carus in seiner Schrift über das Selbstbewusstsein. M. Giessler (Erfurt).

Wood Hutchinson. **The Value of Pain.** *The Monist.* Vol. VII (4), S. 494 bis 504. July 1897.

Verf. erblickt im Schmerz- und Unlustgefühl eine der Haupttriebfedern des Lebens. Schon das unscheinbare Protoplasmaklümpchen fühlt den Schmerz und weicht ihm und damit der Gefahr aus. Den Menschen belehrt ein körperliches Weh, dass und wo er erkrankt ist, und nöthigt zur Schonung der leidenden Organe. Qualen und Sorgen erwecken das Streben, sie zu beseitigen; sie machen erfinderisch, veranlassen die Bildung von Gesellschaften und Staaten zwecks gemeinschaftlicher Abwehr und führen zur fortschreitenden Entwickelung von Moral, Kunst und Wissenschaft. Mit einem Worte: „Der Schmerz ist die Mutter des Geistes.“

Schaefer (Rostock).

Henry Rutgers Marshall. **I. The Religious Instinct, II. The Functions of Religious Expression.** *Mind. VI* (21 und 22), S. 40—58 und 182—203. 1897.

Nach einer ebenso klaren wie fesselnden Analyse der mannigfachen im Leben wirksamen Instinkte, der individualistischen wie der sozialen, ihres Gegensatzes und ihrer Tendenz, sich einander unterzuordnen, sucht der rühmlichst bekannte Verfasser zu zeigen, dass auch die religiösen Bethätigungen nichts anderes sind als der Ausdruck eines freilich nur dem Menschen eigenen Instinktes. Diese Ansicht ist ja hier nicht zum ersten Male ausgesprochen, die Art aber, wie sie vom Standpunkt der Psychologie begründet wird, verdient als hervorragend lehrreich und zum grössten Theil auch einleuchtend Beachtung. Ein starkes Argument zu Gunsten der instinktiven Natur der religiösen Bethätigungen liege in ihrer Universalität innerhalb der Sphäre menschlichen Seelenlebens, — selbst wenn man zugiebt, dass die Masse des Volkes zu religiösen Aeusserungen durch die Gewohnheiten derer beeinflusst wird, welche ihr junges Leben leiteten. Und religiöse Funktionen im eigentlichen Sinne finden sich nur beim Menschen. Man beobachte zwar auch an Thieren Aeusserungen, die an Fetischverehrung erinnern; aber sie verrathen nur Affekte des Erstaunens oder der Furcht. Und falls man geltend machen möchte, dass namentlich der letztgenannte Affekt der Anfang auch menschlicher Religion gewesen sei, so lassen sich doch nicht alle Erscheinungsformen dessen, was wir heute Religion nennen, daraus herleiten. Vielmehr erweisen sich die religiösen Handlungen als Ausdrücke einer Kraft, die wie die anderen Instinkte durch die Natur des gesammten menschlichen Organismus, den wir erblich

überkommen, bestimmt wird. Auch der religiöse Instinkt erfüllt in der biologischen Entwickelung des Menschengeschlechts eine werthvolle Aufgabe: er befördert die Wohlfahrt des Geschlechts, in welchem er hervortritt. — Im zweiten Artikel zeigt der Verf. nun näher, wie die mannigfachen religiösen Impulse, Aeusserungen und Gewohnheiten, wenn auch nicht selten für das Individuum von Nachtheil, doch für den Bestand der Gesammtheit als höchst wirksam sich erweisen. So werden die Wirkungen des Eremitenlebens, des Fastens, der Askese, des Gebets und Opfers als förderlich für die Wohlfahrt der Gattung dargelegt. Alle solche Aeusserungen religiösen Lebens seien in hohem Grade dazu angethan, die individuellen Instinkte zu Gunsten der sozialen zu beherrschen, nöthigenfalls zu unterdrücken. Die Aufmerksamkeit dessen, der sie übt, werde von den zerstreuenden Reizen der Aussenwelt abgelenkt; und mächtige Gefühle, die zur Anerkennung der eigenen Beschränktheit und der Erhabenheit des wahrhaft Grossen, was ausserhalb unser selbst liegt, führen, werden in uns geweckt und rege erhalten. So könne es geschehen, dass schliesslich die Vernunft dem einfältigen Glauben sich unterwirft. Durch den religiösen Instinkt solle zwar nicht unser moralischer Kodex bestimmt werden, — das sei mehr Sache der individuellen Entwickelung und selbstthätiger Arbeit, — aber wenn wir jenem folgen, so stärken wir das, was im sozialen Sinne Gutes in unserer Natur angelegt ist.

Wenn man — im Sinne vollkommener Wissenschaftlichkeit — von bestimmten Begriffen über Religion und Moral, Individualismus und Sozialismus ausgehen dürfte, so kann man dem Verf. wohl Recht geben. Aber das ist eben auf diesem Gebiete das Missliche, dass hier mehr als irgendwo sonst der Begriff nicht durch Feststellung von Thatsachen und durch Einheitlichkeit des Sprachgebrauchs bedingt, sondern in die Wechselwirkung beider miteinander und mit dem subjektiven Geschmack oder Willensideal verflochten ist. Die Vertreter der „ethischen Kultur" sind der Meinung, dass die Moral es ist, welche die sozialen Instinkte begünstigt, während die Religion mehr Privatsache, Mittel subjektiver Befriedigung sei. Und Schleiermacher's Religionsbegriff, der doch auch auf feiner Beobachtung und Analyse des Gefühlslebens beruht, kommt dieser Auffassung entgegen. Um ein endgiltiges Urtheil über den Werth der Religion zu fällen, dazu reicht der Rahmen eines bloss auf diese oder jene Erscheinung des geschichtlichen Lebens Rücksicht nehmenden Essay nicht aus: es gehört dazu eine erkenntnisstheoretisch-kritische Stellungnahme zu dem Problem der Wechselbeziehungen zwischen den psychichen Vorgängen, den geschichtlichen Thatsachen und dem stets wechselnden und schillernden Sprachgebrauch. G. Runze (Gr.-Lichterfelde).

Edw. D. Starbuck. **Psychology of Religion I. A Study of Conversion.** *American Journal of psychology.* Vol. III (2), S. 267—308. 1897.

Der Versuch, die empirische Methode, die sich auf so vielen Gebieten der Forschung erfolgreich erwiesen hat, auch bei Untersuchungen über die Natur des religiösen Bewusstseins und die mannigfachen Aeusserungen religiösen Lebens anzuwenden, ist nicht neu. Gleichwohl bietet der vorliegende Aufsatz manches Anregende und Belehrende. Der Verfasser will

das Problem der „Bekehrung“ studiren. Er versteht darunter aber nicht bloss die Bekehrung im religiösen Sinne, sondern die scheinbar plötzliche Umwandlung im Charakter, die Umstände, die ihr vorangehen, die seelischen Affekte, von denen sie begleitet ist und die Veränderungen, die sie für das Individuum nach sich zieht, freilich mit besonderer Rücksicht auf die Veränderung in religiösen Anschauungen. Um typische Fälle plötzlichen „Erwecktwerdens“ zu beschreiben, sie miteinander zu vergleichen und zu untersuchen, welche lebendigen Kräfte dabei wirksam sind, versandte der Verf. einen Fragebogen, der Aufschluss verlangte über die religiösen Gewohnheiten der Befragten, die Art ihres Unterrichts und ihrer Erziehung, die Einflüsse des Hauses und der Freundschaft, die Kämpfe gegen Lüge und Versuchung, die Wandlungen im Glauben an Ideale, die physischen und psychischen Zustände vor der 'conversion' und nachher, die Art wie die „Erlösung“ kam, ob die Wandlung sich in Folge eigner Denkarbeit oder durch Einflüsse oder gar Wunder vollzog u. s. f. Von der Zahl der eingelaufenen Antworten hat der Verf. 137 Fälle als typisch untersucht. In allen handelt es sich um conversions bis zum Alter von 25 Jahren. (51 entfallen auf das männliche, 86 auf das weibliche Geschlecht.) Schon aus dieser Einschränkung ergeben sich für die empirisch-psychologische Untersuchung viele Unzuträglichkeiten. Einmal ist die Zahl der ausgewählten Fälle zu gering, um allgemeingültige Sätze aufzustellen, andererseits können sich junge Leute im Alter von 14—25 Jahren schwerlich zuverlässlich über jene Fragen äussern. Der Verf. kommt denn auch über Raisonnements allgemeinerer Natur einstweilen nicht hinaus. Dass diese conversions im Alter der Pubertät am häufigsten sind, dass die Fälle, wo das Streben nach Idealen sie hervorruft, beim männlichen Geschlecht zahlreicher sind als beim weiblichen, ergiebt sich ohne Weiteres; viel mehr wird man auf der Grundlage eines so wenig Fälle umfassenden Materials nicht schliessen können. Die Zahl derselben muss bedeutend vermehrt, die Zahl der Fragen dagegen kann unseres Erachtens bei genauerer Fassung vermindert werden, vor Allem aber müssten Individuen befragt werden, die sich zuverlässig über ihre seelischen Veränderungen Rechenschaft ablegen können.

Trotzdem wird man dem Verf. für seine Anregung dankbar sein und gerne seinen am Schluss des Artikels geäusserten warmen Appell, ihm weiteres Material zur Verfügung zu stellen, unterstützen müssen.

W. Paszkowski (Berlin.)

Leon M. Solomons and Gertrude Stein. **Normal Motor Automatism.** *Psychol. Rev.* III. (5). S. 492—512. 1896.

Die Untersuchung beschäftigt sich in Aufnehmung verwandter Versuche von Paulhan, Janet, Binet (1887, 1889) mit automatischen Bewegungen, hergestellt durch Uebung, und ihren besonderen Verhältnissen. Die Aufmerksamkeit ist dabei durch Lesen von direkt sich abwickelnden Erzählungen, in einem Falle auch durch Hinhören beschäftigt. Der bewegte Arm ruht auf einer auf Metallkugeln montirten und eine Schreibvorrichtung enthaltenden Glasplatte. Erste Reihe von Versuchen: Der Arm des Reagenten

wird während des Lesens in regelmässiger Bewegung hin und her geführt, dann zeigt sich bald die Neigung zur Fortsetzung derselben, anfänglich ohne sichere Unterscheidung, ob die Bewegung selbständig ist oder noch vom Experimentator veranlasst wird, später jedoch mit Unterscheidung in Folge von Uebung der Wahrnehmung. Diese automatischen Bewegungen werden erst durch ihre Ausführung nachträglich bewusst, und erscheinen extrapersonal. Letzteres ist der Fall, weil der individuelle motorische Impuls und Bewegungsvorstellungen nicht den Bewegungen vorausgehen, wie die Versuche durchweg zeigen. Bei Hinwendung der Aufmerksamkeit auf die Bewegungen tritt eine Tendenz zur willkürlichen Hemmung derselben auf; bei Affekten werden sie unregelmässig oder aber ganz eingestellt; sich selbst überlassen gehen sie schliesslich in die dem Arm bequemeren elliptischen Bewegungen über.

Zweite Versuchsreihe: Bei Bewegung des Armes insbesondere nach Art des Schreibens tritt bei genügendem Automatismus die Tendenz auf, kürzere Worte des gelesenen Textes, wie Artikel, Pronomina, Präpositionen, wirklich zu schreiben, zum Theil ohne Bewusstsein und Erinnerung, zum Theil unter Bewusstwerden nach Vollziehung des Aktes in Folge seiner Komplexität und seiner Reproduktionen. Auch längere Worte werden begonnen, aber selten vollendet, zumal da das Schreiben langsamer als das Lesen verläuft.

Dritte Versuchsreihe: Zugleich mit dem Lesen eines weniger interessanten Textes werden Worte eines zweiten Textes in kurzen Pausen nicht zu laut diktirt. Der Reagent überwindet bald die Neigung zu reflektorischer Hemmung seiner Beschäftigung, um die diktirten Worte niederzuschreiben, und vermag nach hinreichender Einübung, wobei zuerst immer ein und dieselben Worte genommen werden, diese Worte ohne gleichzeitiges subjektives Erfassen niederzuschreiben. Die Pausen dürfen bis zu 15 oder 20 Sekunden gehen. Zuerst verschwinden die Empfindung und die Gefühle der Anstrengung des Niederschreibens, später auch der motorische Impuls als Bewusstseinszustand. Die Bewegungen des Schreibens erscheinen wiederum extrapersonal, die Worte werden angefangen, zum Theil sogar vollendet, ehe man ihren Sinn erfasst, vorausgesetzt, dass dies wesentlich geschieht oder hier überhaupt geschieht. Es ist hier also eine mehr oder weniger direkte Umsetzung des komplexen akustischen Reizes in die zugehörigen komplexen Bewegungen ohne Bewusstseinskontrolle vorhanden. In Folge der Unvollständigkeit des Erfassens fehlt auch mehr oder minder die Erinnerung, selbst an eine Thätigkeit überhaupt. Zuweilen ist Unsicherheit, Spannung oder Neugierde vorhanden, welches wohl das gehörte und begonnene oder bereits vollendete Wort sein mag. Bei interessanten Parthien des gelesenen Textes mischen sich Worte desselben in das Niederschreiben ein. Bei stärkeren Affekten wird dasselbe wiederum ganz eingestellt. Das Lesen dieses Textes kann auch mit leiser Aussprache geschehen. Die eigentlichen Worte erscheinen dann wiederum extrapersonal, wie ein fernes fremdes Gemurmel oder gar Geräusch.

Vierte Versuchsreihe: Der Reagent liest seinen Text leise vor und schreibt zugleich das Diktirte nieder, während der diktirende Experimentator

vor Allem auf das Vorgelesene hört. Hier tritt nicht selten der Fall auf, dass der Experimentator automatisch-unbewusst, in direkter Umsetzung der Gesichtsbilder des Lesens in die Bewegungen des Sprechens ohne Bewusstseinskontrolle diktirt, und der Reagent automatisch-unbewusst, in direkter Umsetzung der akustischen Komplexe in Bewegungen ohne Bewusstseinskontrolle das Diktirte niederschreibt, wobei ersterem die eigenen Worte, dem zweiten die eigenen Bewegungen fremd erscheinen oder ohne Perzeption ablaufen. Aehnliche Einübung durch Erziehung und Leben ist zu berücksichtigen.

Fünfte Versuchsreihe: Bei hinreichender Uebung läuft das Niederschreiben des Gelesenen bereits automatisch ab, wenn der Reagent die Hauptaufmerksamkeit auf die Kontrolle des Geschriebenen richtet und dabei einige Worte hinter dem eben Geschriebenen zurückbleibt. Dann zeigt sich die auch anderweitig bemerkliche Tendenz zu fehlerhafter Wiederholung, insbesondere bei sehr kurzen und zugleich unbetonten oder bei stark sinnbetonten Worten, als Folge des Strebens des Automatismus nach Ablauf und Mangels bewusster unmittelbarer Kontrolle. Auch hier tritt Erwartung, Spannung, Neugier auf, welchen Inhalt das eben Geschriebene wohl haben möge.

Sechste Versuchsreihe: Der Reagent liest einen Text und schreibt zugleich etwas Poetisches nach seiner Erinnerung sozusagen mechanisch nieder, ohne dass er dasselbe jedoch je zuvor in dieser Folge niedergeschrieben hätte. Die vorausgegangene Uebung für die einzelnen Worte bezw. Lautkomplexe durch das Leben ist dabei allerdings nicht zu eliminiren (Versuche von Paulhan). Das Schreiben und Lesen ist ja schon selbst durch Uebung Automatismus, wenigstens im Einzelnen.

Bei allen diesen automatischen Bethätigungen ist die Neigung zur Steigerung der Geschwindigkeit im Verlaufe derselben, vielleicht als fortwirkende Innervation und das Bestreben, die Hauptthätigkeit möglichst wenig zu hemmen, bemerkenswerth. Das Schreiben wird immer undeutlicher, das Lesen immer unverständlicher, das Diktiren überhastet sich immer mehr. Zugleich tritt beim Sprechen und in den Wortzügen zunehmende Monotonie auf. Das Bewusstsein tritt zwar intermittorisch kontrollirend auf, aber nur zeitweilig, wie ja schon bei schriftlicher Entwickelung von Gedanken in Bezug auf die Nebenthätigkeiten. Die allgemeinen Tendenzen bei diesen Versuchsreihen sind: 1. Neigung zur Fortsetzung einer Bewegung, und Eintreten von zeitweiligem Automatismus für dieselben; 2. Fähigkeit zu direkter Umsetzung komplizirter Reize in die zugehörigen komplizirten Bewegungen ohne Bewusstseinskontrolle; 3. Neigung zu unwillkürlichen, störenden Bewegungsumsetzungen bei sehr eingeübten Worten, wie Partikeln, oder bei stark sinnbetonten Worten, also Worten höherer Intensität; 4. Neigung des automatischen Ablaufes sich zu vollenden, so dass bei mangelnder Bewusstseinskontrolle zuweilen Wiederholung eintritt; 5. die Hinwendung der Aufmerksamkeit auf einen der Sinne z. B. als Hinhören, ist nicht nothwendig identisch mit dem Erfassen des Reizes (Perzeption gegenüber Apperzeption). In manchen Einzelheiten sind hierbei die Zustände des sog. doppelten Bewusstseins Hysterischer, Epileptischer und der Hypnose mit den geschilderten Vorgängen dem Wesen

nach identisch, aber, was die Verfasser übergehen, in Vielem auch sehr verschieden, wie gerade diese Analyse zeigt.

P. Mentz (Leipzig).

Krafft-Ebing. **Arbeiten aus dem Gesammtgebiete der Psycho- und Neuropathologie.** II. Heft. Leipzig A. Barth 1897. 215 S.

Das zweite Heft enthält ausser einer Reihe kleinerer Arbeiten und Gutachten, — hauptsächlich aus dem Gebiete des Hypnotismus, der Nerven- und Rückenmarkskrankheiten —, einen ausführlichen Bericht über die Vortäuschung organischer Erkrankungen des Nervensystems durch Hysterie. Von allgemeinem Interesse ist die erste Abhandlung der Aetiologie der progressiven Paralyse, wobei ja leider die Syphilis die Hauptrolle spielt. Krafft-Ebing geht dabei näher auf die sozialen Schäden der Jetztzeit ein. Wer wäre wohl berufener dazu als er? Umpfenbach.

Paul Sollier. **Génèse et nature de l'hystérie. Recherches cliniques et expérimentales de psycho-physiologie.** Paris, Félix Alcan. 1897.

In zwei umfangreichen Bänden legt S. die Ergebnisse von Untersuchungen nieder, die er auf Anregung von Charcot hin unternommen hat; dieser forderte ihn vor mehreren Jahren auf, sich mit der Therapie der Hysterie zu beschäftigen; um aber den Auftrag zu erfüllen, musste S. sich ein Bild über das Wesen der von ihm zu behandelnden Krankheit machen; was er in der Literatur vorfand, sagte ihm wenig zu, und so sah er sich genöthigt, sich die nöthigen Unterlagen selbst zu schaffen. Das von ihm benutzte Material ist in zwanzig ausführlich mitgetheilten Krankengeschichten niedergelegt; sie füllen den ganzen zweiten Band (333 Seiten!).

Als maassgebend für den Begriff der Hysterie betrachtet er die ihr zu Grunde liegende physische Störung; er schaltet den Begriff der Hysterie als den einer eigenen Krankheit aus und nennt hysterisch alles das, was sich auf eine besondere Störung der Funktion des Gehirns zurückführen lässt; er vergleicht diese mit einem Zustande von Betäubung, einem mehr oder minder tiefen Schlafe; er spricht geradezu von „vigilambules“ und setzt die hysterischen in Parallele zu den Somnambulen. Hat sich der Zustand entwickelt, so ist die Thätigkeit des Gehirns verändert, und diese Veränderung zeigt die hysterischen Erscheinungen. Je nachdem welche Centren betroffen sind, ob alle oder nur einzelne, ob auf einmal oder nacheinander, ob vorübergehend, oder dauernd, ist das Krankheitsbild ein verschiedenes.

Er bespricht auch die Störungen der Sinnesorgane, besonders die der Augen; er unterscheidet motorische Störungen (Lähmungen und Krämpfe), sensible (Anästhesie der Konjunktiva und Cornea) und sensorielle; eingehend behandelt er die Einengung des Gesichtsfeldes und die Störungen des Farbensehens bezw. Farbenblindheit. Er weist nach, dass sich auch für diese Erscheinungen wie für die anderen von ihm einzeln besprochenen Symptome der Hysterie seine Auffassung von dem Wesen der Hysterie als zutreffend erweist, dass es vor Allem zur Erklärung der hysterischen Phänomene nicht unbedingt der bisher beliebten Einschaltung des psychischen Faktors bedarf. E. Schultze (Bonn).

Albert Moll. **Das nervöse Weib.** Berlin, F. Fontane & Cie. 1898. 226 S.

Nachdem uns der Verfasser in einigen besonders ausgesprochenen Typen weiblicher Nervosität ein Beispiel von dem gegeben hat, was er unter diesem Namen versteht, geht er in seinem zweiten Kapitel auf das Wesen und die Bedeutung der weiblichen Nervosität über, deren populärer Begriff sich mit keinem wissenschaftlichen Krankheitsnamen decke, sondern vielmehr für Symptome von Neurasthenie, Hysterie, Hypochondrie und psychischen Entartungszuständen sowie für Mischformen aller dieser Krankheiten angewendet werde.

Andererseits beschränkt er sich auf die Nervosität des Weibes, weil sich das Weib in der That vom Manne unterscheidet, nicht nur durch gewisse angeborene und erworbene Eigenschaften, sondern auch durch die in Folge der Nervosität entstandenen seelischen Zustände. Es bestehen unzweifelhaft Unterschiede unter den Geschlechtern, und hieraus ergiebt sich die Berechtigung, das nervöse Weib gesondert zu behandeln.

Die Berechtigung hierzu wollen wir dem Verfasser eben so wenig bestreiten, wie seine Befähigung.

Er beherrscht das gewaltige Material nach jeder Richtung hin, und was er sagt ist klar und vernünftig.

Weniger klar ist, weshalb er das sagt, und für wen sein Buch eigentlich bestimmt ist.

Im Grunde genommen erfahren wir dadurch nichts Neues. Alles was uns hier auf den 226 Seiten entgegen tritt, haben wir in ähnlicher Weise schon früher gelesen, und ob sein Buch der weiblichen Nervosität mehr Schaden zufügen wird, als dies seinen Vorgängern beschieden war, lasse ich dahingestellt. Der Art der Behandlung nach hat er für sein Buch ein grösseres Publikum und zwar in erster Linie wohl das nervöse Weib selber ins Auge gefasst, obwohl er sich mehrfach in längeren Auseinandersetzungen an die Adresse der Aerzte wendet.

Ob es nun rathsam sei, nervösen Damen alle Erscheinungen auseinander zu setzen, an denen zu erkranken ihr Zustand ihnen eine Berechtigung gewährt, wird von anderer Seite bestritten, und so liesse sich auch gegen die Zweckmässigkeit einiger anderen Ausführungen manches einwenden.

Zustimmung aber wird man dem Verfasser in alledem zollen müssen, was er über Verhütung und Behandlung sagt, und es kann nicht oft genug darauf aufmerksam gemacht werden, dass man in den Klagen des nervösen Weibes keine Einbildung sehen, oder sie gar mit Spott und Ablehnung beantworten darf.

Pelman.

Milne Bramwell. **James Braid, His work and writings.** *Proceedings. Soc. Psych. Res.* 12, 127—165. 1896.

Der Schotte Braid, Arzt in Manchester (geb. 1795, gest. 1860), ist einer der Fruchtbarsten auf dem Gebiete des Hypnotismus. Bramwell erwähnt nicht weniger als 33 Abhandlungen desselben. Preyer hat in „Die Entdeckung des Hypnotismus“, Berlin 1881, die Hauptlehren von Braid zusammengestellt; er hat auch einen Theil der Abhandlungen von demselben ins Deutsche übertragen („Der Hypnotismus, Ausgewählte Schriften von

J. Braid", Berlin 1882). Braid zeigte zuerst, entgegen den Anhängern des thierischen Magnetismus wie Lafontaine u. A., dass zur Erklärung der in dieses Gebiet gehörigen Erscheinungen es nicht nöthig sei ein zweites mit magnetischen Kräften begabtes Individuum anzunehmen, — sondern dass dieselben sich durch angestrengte, ev. durch Fixation gesteigerte Aufmerksamkeit hervorrufen lassen. Braid's Untersuchungen haben wohl heute nur noch historischen Werth. Umpfenbach.

Milne Bramwell. **On the Evolution of Hypnotic Theory.** *Brain*, Bd. 19 (P. 76), S. 459—568.

Br. giebt eine ausführliche Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten und Theorien über den Hypnotismus, beginnend mit Braid. Auch die deutsche Literatur ist zahlreich herangezogen. Auf Vollständigkeit macht die Arbeit keinen Anspruch. Wer wollte auch die sämmtlichen Erscheinungen auf dem Gebiete der hypnotischen Literatur kennen? Max Dessoir führt bereits 1888 in seiner Bibliographie des modernen Hypnotismus mehr als 800 einzelne Arbeiten an! Die Fortsetzung giebt dann Albert Moll in seinem Literaturbericht in der *Zeitschrift für Hypnotismus* im Jahre 1893. — Auch Bramwell kommt zu dem Schlusse, dass mehr denn anderswo auf dem vorliegenden Gebiete gilt: quot capita tot sensus. Er schliesst mit dem Wunsche, dass Jedermann nur den Willen haben möchte, mit Würde und Ruhe der Wahrheit und Wissenschaft zu dienen.

Umpfenbach.

E. Parish. **Zur Kritik des telepathischen Beweismaterials** (Vortrag gehalten in der „Psychologischen Gesellschaft" in München). Leipzig, Joh. Ambr. Barth. 1897. 48 Seiten.

Verf. unterzieht das Beweismaterial, welches die „internationale Statistik der Wach-Halluzinationen" zu Gunsten der Telepathie erbrachte, einer eingehenden Kritik. Obwohl er hierbei von der Ansicht ausgeht, dass man das vielfach mit Sachlichkeit und Sorgfalt gesammelte Material vorurtheilsfrei prüfen muss und nicht — wie es so oft geschieht — einfach kurzer Hand ablehnen und als Betrug hinstellen darf, kommt er doch zu dem Ergebniss, dass auch das neue Material keine Stütze für die telepathische Theorie bietet. Diesen Satz begründet er mit folgenden 4 Einwänden.

Zunächst ist eine Erinnerungstäuschung, eine „retroaktive Halluzination" bei einem Theile der Fälle nicht ausgeschlossen.

Sodann hat die Annahme einer „Erinnerungs-Adaptation" bei derartigen scheinbar ausserordentlichen Ereignissen viel Wahrscheinlichkeit für sich; ja Verf. weist sie in 3 Fällen des Berichts als unzweifelhaft nach.

Treffen jedoch diese beiden Bedenken nur einen kleinen Theil des gesammelten Materials, so wendet sich Verf. im dritten Theile seiner Ausführungen gegen das Wesen der Wach-Halluzinationen überhaupt. Letztere giebt es nach seiner Meinung in Wirklichkeit gar nicht, und verdanken ihre scheinbare Existenz nur dem Umstande, dass mit der Erinnerung an eine Trugwahrnehmung sich die Vorstellung des Wachseins verbindet, wie man dies so oft auch bei mittleren und niederen Graden der Hypnose bemerken kann. Sobald nämlich ein Erinnerungsbild Schärfe, Deutlichkeit

und Lückenlosigkeit besitzt, erhält es die „Wachqualität“ und das Bewusstsein des Traumes oder die „Dissoziation“ geht verloren. Jene Eigenschaften aber kann ein Erinnerungsbild sowohl dann erhalten, wenn die Halluzination durch starke Gefühlsbetonung weitverzweigte Assoziationen anregt oder durch ihre Seltsamkeit die Aufmerksamkeit besonders auf sich zieht, als auch wenn ein ähnliches stark gefühlbetontes Ereigniss die Erinnerung an die Halluzination zurückruft. Die Richtigkeit seiner Annahme beweist Verf. an einer Serie von 26 bestbeglaubigten Fällen mit Todeskoinzidenz, die der Bericht anführt. 21 von diesen 26 Fällen spielen sich entweder in der Nacht oder beim Anblick glatter Gegenstände („Kristall-Visionen“) oder unter ähnlichen einschläfernden Umständen ab und machen somit den Zustand der Dissoziation mehr als wahrscheinlich. Dass bei den übrigen 5 Fällen derartige verdächtige Anzeichen fehlen, führt Verf. darauf zurück, dass einerseits bei der bisherigen Unkenntniss des Wesens der Wach-Halluzinationen man auf die verdachterregenden Momente zu wenig Rücksicht nahm, andererseits die Fälle 9—27 Jahre von der Berichterstattung zurückliegen und dadurch jene Momente sich allzu leicht verwischen, wie Verf.. zahlenmässig nachweist.

Als vierten und wichtigsten Einwand stellt Verf. den Satz hin: „Wenn für den Inhalt einer Trugwahrnehmung die Inhalt bildenden Elemente aufzeigbar sind, so ist es nicht erlaubt, die Halluzination als das Endglied einer anderen heterogenen „Kette“ von Ursachen zuzuschreiben“ (S. 40). Allerdings macht das Komité darauf aufmerksam, dass Angst, Unruhe und Suggestion nicht zur Erklärung ausreichen; aber es hat die Thatsache der Gedankenverbindung, die ja auch das normale Seelenleben stark beherrscht und vielleicht zu dem Inhalt der Halluzination führte, übersehen, während Verf. ihren Einfluss an einigen sehr charakteristischen Beispielen in überzeugender Weise nachweist. Natürlich ist letzteres bei der geringen Kenntniss der halluzinirenden Personen und ihrer Verhältnisse nur selten möglich; aber nicht der Nachweis des Verhandenseins ist Sache des Kritikers, sondern der des Nichtvorhandenseins Pflicht der Anhänger der Telepathie — eine nicht zu lösende Aufgabe.

Eine Kritik dieser Kritik ist kaum nöthig; jeder Anhänger einer nüchternen Forschung wird den Ausführungen des Verf. nur zustimmen und sie um so freudiger begrüssen, als sie von einem Forscher stammen, der den okkultistischen Wissenschaften nicht mit vorurtheilsvoller Feindseligkeit gegenübersteht. Arthur Wreschner (Giessen).

W. v. Bechterew. **Ueber den suggestiven Einfluss der akustischen Sinnestäuschungen.** *Centralblatt f. Nervenheilkd. u. Psychiatrie.* N. F. Bd. VIII. S. 508—510. 1897.

Unter Bezugnahme auf ein mitgetheiltes Beispiel vergleicht v. B. das konsequente und hartnäckige Festhalten an durch Halluzinationen bedingten Ideen trotz deren evidenter Ungereimtheit bei sonst intakter Intelligenz mit den im hypnotischen Zustande suggerirten Ideen; in beiden Fällen tritt nach Verf. etwas ganz unabhängig vom „Ich“ des Subjekts in die Bewusstseinssphäre und kann so zu einer dominirenden Stellung gelangen.

E. Schultze (Bonn).

Tiling, Th. **Ueber die Entwickelungen der Wahnideen und der Halluzinationen aus dem normalen Geistesleben.** Festschrift zum 75 jährigen Jubiläum der Gesellschaft praktischer Aerzte zu Riga von der städtischen Irrenheil- und Pflegeanstalt Rothenberg. Riga 1897. S. 1—40.

T. weist darauf hin, dass auch bei gesunden Menschen sich neben durchaus zutreffenden Ansichten sehr sonderbar erscheinende Anschauungen vorfinden, die dem Gebiet des Aberglaubens, der fixen Ideen angehören; für gewöhnlich treten sie nur nicht zu Tage, sie werden von ihrem Träger gewaltsam zurückgehalten; anders freilich verhält es sich bei besonderen Anlässen; dann können sie verarbeitet werden, und sie bilden das Material zu den Wahnideen. Des ausführlicheren setzt dann T. auseinander, von welcher Wichtigkeit für die Gedankenarbeit der Affekt ist. Er fasst natürlich den Begriff Affekt weiter, er versteht darunter nicht nur Depression und Exaltation, sondern auch die verschiedenen, je nach den zugehörigen Vorstellungen variirenden Stimmungen, wie Liebe, Hass, Eifersucht, Schmerz, Misstrauen, Eitelkeit u. s. w. Die vorübergehenden Stimmungen beeinflussen den Gesunden in seinem Denken und Handeln, wie die Furcht den Schwachen muthig macht, und ebenso auch die dauernden, angeborenen Gemüthsrichtungen und Anlagen — so überflügelt der Ehrgeizige leicht den reicher Begabten, so drückt der Schmerz und die Unzufriedenheit den Dichterheroen die Feder in die Hand. In noch höherem Grade gilt das von den Geisteskranken, bei denen die Stimmungen potenzirt, mehr in die Augen fallend, erscheinen. Nur selten wird wohl einer paranoisch, der von Natur aus sanft, bescheiden, versöhnlich und anspruchslos ist, es handelt sich vielmehr um eitle, ehrgeizige, selbstgefällige, rachsüchtige, anspruchsvolle Individuen. Der eitle Mensch empfindet das Beachtetwerden als erwünscht, angenehm, der Misstrauische wird davon peinlich berührt; das beweist die hervorragende Rolle der Gefühlsbetonung: dieselbe Handlung ruft ganz verschiedene Beurtheilungen hervor, die bedingt sind durch die Verschiedenheit der Prämissen d. i. des Temperaments und der Gemüthsanlage; sie wirken ständig, und deshalb eben wird auch ihr Einfluss leicht unterschätzt.

Bei entsprechend veranlagten Individuen entsteht die Idee, beachtet zu sein, wie von selbst, ohne dass es einer bewussten Ideenassoziation bedarf, so wie der Wehleidige sich hypochondrischen Klagen leicht hingiebt, und der Empfindliche leicht Anspielungen wittert. Auch der Gesunde kann momentan verkennen, aber er sieht seinen Irrthum ein und lässt sich belehren; das ist bei der Verrücktheit nur im Anfange möglich; hier werden durch Gewöhnung und Uebung die falschen Ansichten zur zweiten Natur, das oft Wiederholte wird zur Thatsache; automatisch ohne Dazwischentreten neuer Ueberlegungen und korrigirender Erwägungen erfolgen die Assoziationen, wie eine feste eingeübte, komplizirte Muskelleistung.

Maassgebend ist also für die Entwickelung der Krankheit, für die Bildung von Wahnideen die Charakteranlage; denn „das Leben der Affekte mit seinen Schwankungen ist die Basis der Gedanken“; die Charakteranlage ist angeboren und wird vererbt; deshalb eben ist die Paranoia eine konstitutionelle Geisteskrankheit, bei der die erbliche Belastung sich auf ab-

norme Charaktere beschränken kann. Der Geisteskranke gleicht einem enragirten Politiker, der blind für alle Einwände nur das hört, fühlt, sieht, was zu Gunsten der von ihm verfochtenen Anschauungen spricht.

Aehnliche Anschauungen finden sich u. A. schon bei SANDBERG, LINKE; der Erstere hält bei dem Zustandekommen von Wahnideen das Misstrauen für die Gemüthsstimmung, die unbedingt vorhanden sein muss; nach LINKE ist es die mit dem Gefühl des Unbehagens verbundene gespannte Erwartung. Nur insofern weicht T. von ihnen ab, als er in dem Misstrauen bezw. der eben geschilderten Erwartung nicht das erste Zeichen der sich entwickelnden Krankheit erblickt, sondern vielmehr eine persönliche Eigenthümlichkeit des später Erkrankenden, die mit anderen mehr positiven Eigenschaften wie Eitelkeit, Ehrgeiz vereint ist, während andere, insbesonders altruistische fehlen.

Damit fällt denn auch der schroffe Gegensatz, der bei der früher üblichen Klassifikation der Psychosen zwischen Manie und Melancholie auf der einen, Paranoia auf der anderen Seite bestand; die ersteren fasste man als primäre Affekt- und Gefühlsstörungen auf, die Paranoia aber als die primäre Erkrankung des Intellekts, als Verstandesstörung.

Sodann bespricht T., der weiteren Entwickelung der Paranoia folgend, die Halluzinationen, die sich in den meisten Krankheitsfällen vorfinden. Manche Autoren meinen, die Halluzinationen seien nichts anderes wie die intensivsten Wahnvorstellungen, zwischen ihnen bestehe nur ein quantitativer, kein qualitativer Unterschied. Dieser Ansicht vermag sich T. nicht anzuschliessen; sie sind etwas grundverschiedenes, wie das u. A. daraus hervorgeht, dass die Halluzinationen viel mehr Mannigfaltigkeit und Abwechslung bieten gegenüber den einförmigen, sich meist gleich bleibenden Wahnideen, sowie daraus, dass die Verrücktheit nach dem Hinzutreten von Halluzinationen ein ganz anderes Bild darbietet, einen anderen Verlauf nimmt wie vordem. Nach T. handelt es sich bei den Halluzinationen mehr um Illusionen: durch wirkliche Sinneseindrücke werden sie veranlasst und hervorgerufen, nicht durch unmittelbar vorausgegangene Gedankenvorgänge. Der Gesunde nimmt von diesen Sinneseindrücken keine Notiz; der Kranke aber lauscht etwa gespannt auf Laute, die an sein Ohr dringen, sucht darin eine geheimnissvolle Bedeutung und findet sie schliesslich auch. Später bedarf es dieser Auslösung durch wirkliche Sinneseindrücke nicht mehr; dann kann jeder unvermittelte Gedanke, der seinen Inhalt aus dem weiten Kreise des ganzen Bewusstseinsinhaltes, aus Erinnerungsbildern und deren Karrikaturen schöpft, zu einem gehörten, gesehenen, gefühlten werden; sie werden nicht mehr als Eigenthum anerkannt und imponiren somit als etwa fremdes, von aussen Kommendes. ERNST SCHULTZE (Bonn).

DIDIER. **Kleptomanie und Hypnotherapie.** Halle a. d. S. 1896 Verlag des Verfassers. (Leipzig, Krüger u. Co.). 13 S.

Es muss von vornherein auf grosse und gerechte Bedenken stossen, wenn man den längst in das Reich der Schatten versetzten Monomanien aufs Neue Athem einhauchen und sie ins Leben zurückrufen will. Jedenfalls würde es hierzu etwas mehr Geist bedürfen, als sich in dem vorliegenden kleinen Aufsatz entdecken lässt, und wenn wir statt dessen auf

zahllose stilistische Unmöglichkeiten und auf geradezu unverständliche Satzbildungen stossen, so wissen wir nicht recht, was wir mit dem Ganzen anfangen sollen.

Des Pudels Kern ist bald enthüllt.

Ein junger Mensch stiehlt was er bekommen kann, und soll durch Hypnotismus geheilt werden. Es folgen dann einige nicht ganz klare Auseinandersetzungen über Hysterie und Entartung und über den Einfluss der Träume auf unser Verhalten im wachen Zustande, oder wie sich der Verfasser auszudrücken beliebt, dass sie ganz besonders den Impulsionsausgangspunkt für den erwachten Lebenszustand werden können. In ähnlicher Weise könne man umgekehrt den Impulsionen entgegen wirken.

„Sobald die onirische Idee das Gebiet des Bewusstseins ganz und gar zerstört, so ist sie eine Art Monoïdeïsmus, der in der Weise eines Behaftetseins das Subjekt bis zur Unterwürfigkeit im Gehorsam beherrscht u. s. w."

Ich denke, man wird den Vorwurf der Unklarheit auch ohne weitere Belege gelten lassen, und man kann die gute Absicht des Verfassers anerkennen, solche Fälle zur Kenntniss des grossen Publikums zu bringen, damit jugendliche Personen, die zum Stehlen neigen, nicht ohne Weiteres dem Gerichte ausgeliefert werden, ohne ihn deshalb der Verpflichtung zu entbinden, die Gründe für seine Ansicht in einer verständlichen Sprache vorzubringen. PELMAN.

L. LÖWENFELD. **Ueber musikalische Zwangsvorstellungen.** *Centralblatt für Nervenheilkunde u. Psych.* N. F. Bd. VIII, S. 57—62. 1897.

Eine an periodischer Melancholie leidende Patientin des Verf. hatte während ihrer Anfälle, vom Beginne ihrer Verstimmung ab, Melodien im Kopf und zwar vorzugsweise solche heiteren Charakters, die sehr belästigend wirkten; mit der Besserung oder Verschlimmerung des geistigen Befindens machten sie sich auch weniger oder mehr geltend; bei der definitiven Heilung schwanden sie endgültig; die Melodien waren bald leicht zu spielen, bald wieder so schwer, dass die Kranke sich nur mit Mühe den betreffenden Fingersatz vorstellen konnte.

Solche musikalische Zwangsvorstellungen hat Verf. mehrfach beobachtet, aber dauernd und intensiv nur bei Kranken; immer handelte es sich um musikausübende Individuen, ohne dass indess jedesmal eine Ueberanstrengung vorgelegen haben müsste. Der Inhalt ist von sehr wechselndem Charakter und verschiedener musikalischer Dignität. Es sind nicht immer Gehörsvorstellungen, sondern auch Bewegungsvorstellungen, darauf hinzielend, sich den Fingersatz vorzustellen, letzteres besonders dann, wenn die Technik das musikalische Gehör und Gefühl überwiegt. Die Vorstellungen können sehr hartnäckig sein, Tag und Nacht dauern, den Schlaf verschlechtern, ja peinliche Zufälle anderer Art herbeiführen.

Liegt Ueberanstrengung vor, so kann man von einem „durch funktionelle Hyperämie bedingten andauerndem Reizzustande gewisser Elemente der kortikalen Hörsphäre" reden; indess bedarf es, wie schon gesagt, nicht immer der Ueberanstrengung; es genügt neben der Beschäftigung mit der Musik überhaupt, die eine gewisse Disposition schafft, ein gleichgültig wie bedingter Erschöpfungszustand des Gehirns oder eine vorübergehende

Steigerung eines solchen. Neben den musikalischen Zwangsvorstellungen finden sich vielfach auch Zwangsvorstellungen anderer Art. Wenn bei Melancholie die Zwangsvorstellungen vorzugsweise einen heiteren Charakter tragen, so ist nach Verf. hieran das auch bei anderen psychischen Erscheinungen zu Tage tretende Assoziationsprinzip des Kontrastes maassgebend, so wie auch beispielsweise bei musikalisch hochstehenden und feiner fühlenden Naturen gerade triviale Melodien (Gassenhauer, Operettenwalzer etc.) den Inhalt der Zwangsvorstellungen bilden können.

E. Schultze (Bonn).

W. v. Bechterew. **Ueber die künstliche Hervorrufung von Sinnestäuschungen bei an halluzinatorischen Formen von Wahnsinn leidenden Alkoholikern.** *Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie.* N. F. Bd. VIII. S. 505 bis 508. 1897.

Vor Kurzem hat Liepmann nachgewiesen, dass man bei an Delirium tremens erkrankten Individuen durch Druck auf die Augäpfel Gesichtshalluzinationen und Illusionen hervorrufen kann; er schliesst daraus unter Anlehnungen an entsprechende Beobachtungen von Jolly, Köppe, Näcke auf eine ätiologische Abhängigkeit der Halluzinationen von peripheren Reizungen der betreffenden Sinnesorgane.

B. benutzt schon seit Jahren eine andere Methode zur künstlichen Erzeugung von Sinnestäuschungen; will er Gehörstäuschungen herbeiführen, so lässt er den Kranken auf den monotonen Ton des Hammers eines Induktionsapparates achten; Gesichtstäuschungen löste er aus durch langes Fixiren eines glänzenden, dicht vor den Augen des Betreffenden befindlichen Gegenstandes. So konnte er leicht nicht nur während des Bestehens eines akuten Säuferwahnsinns, sondern auch später noch künstliche Sinnestäuschungen produziren. Darin stimmt v. B. mit Liepmann überein, dass die mit Psychosen alkoholischen Ursprungs Behafteten sich am meisten zu derartigen Experimenten eignen, sowie dass der Inhalt der künstlich hervorgerufenen Sinnestäuschungen ein anderer ist wie beim Delirium tremens selbst; v. B. führt aber ihre Entstehung zum Unterschiede von L. auf eine erhöhte Erregbarkeit der psychischen Centren zurück, da deren krankhafte Thätigkeit nur unter dem Einfluss einer auf diese oder jene äusseren Eindrücke gerichteten Aufmerksamkeit beobachtet werden kann.

E. Schultze (Bonn).

Lino Ferriani. **Entartete Mütter.** Eine psychisch-juridische Abhandlung Deutsch von A. Ruhemann. Berlin 1897. S. Cronbach 196 S.

Schon seit einer Reihe von Jahren kommen von jenseits der Berge Bücher zu uns herüber, die unter dem Einflusse Lombroso's verfasst und auf dem Boden der von ihm hervorgerufenen Bewegung entstanden, den Lehren der sogenannten Neuen Schule auch bei uns Eingang zu verschaffen suchen.

Häufig genug muss der gute Wille für die That einstehen, und wir legen das Buch mit dem Ausdruck des Bedauerns, aber auch mit dem Gefühle der Verwunderung aus der Hand, dass man es der Mühe des Uebersetzens für werth erachten konnte.

So schlimm ist es mit dem vorliegenden Buche nicht.

Wir lernen vielmehr in seinem Verfasser einen liebenswürdigen und warmherzigen Menschen kennen, der viel gesehen hat, und dem die Qualen der gemarterten Kinder den heissen Wunsch eingeflösst haben, bessernd und helfend einzugreifen. Er wünscht daher seinem Werke Volksthümlichkeit zu verschaffen, um besonders auf die Geschworenen einzuwirken, damit sie ihres Amtes im Sinne der vergeltenden Gerechtigkeit walten und sich in ihrem Urtheile nicht durch die Rücksichten einer mattherzigen Milde bestimmen lassen.

Mit der meist kurzen Freiheitsstrafe und mit der Uebergabe des armen, halb zu Tode gemarterten Geschöpfes in ein Asyl ist es nicht gethan. Durch jenes Bestreben wird die etwas lebhafte Farbengebung erklärt, und der der italienischen Sprache ohnehin gern anhaftende Hang zu pathetischen Ergüssen, der uns nicht überall in gleicher Weise behagen will. Wir alle in Italien sind ein wenig Dichter, sagt der Verfasser, und an poetischem Geiste fehlt es nicht. Was wir dagegen eher vermissen, ist die Vertiefung des Themas.

Wenn ein so tief in der Natur begründetes Gefühl, wie es die Liebe der Eltern zu ihren Kindern ist, so ganz und gar zu Grunde und in sein Gegentheil übergeht, wenn wir sehen wie sich die eigene Mutter an den Qualen ihres Kindes ergötzen kann, wie sich Kinder von weniger als einem Jahre unter den abgefeimtesten Martern winden und unter den Händen dieser Megären zu Grunde gehen, dann muss an der Natur dieser Mütter so vieles verkehrt und anders sein, dass sie nicht mehr als normal anzusehen sind.

Unwillkürlich werden wir dabei an Feuerbach und seine glänzende Darstellungsweise ähnlicher Zustände erinnert, und wir bedauern, dass der Verfasser seine Aufgabe nicht in gleicher Weise aufgefasst und gelöst hat.

Wie würde sich dieser Stoff unter der Hand des genialen Kriminalisten gestaltet haben!

Jedenfalls mangelt es nicht an Material, da dem Verfasser aus 6 Jahren 232 Fälle von Grausamkeit an Kindern, von einfachen Prügeln bis zur Verstümmlung, zur Verfügung stehen. Er hat diese 232 Fälle von seinem Standpunkte aus als Staatsanwalt verschiedentlich geschieden und zusammengestellt und nach der Schwere des Delikts so wie nach den ihm zu Grunde liegenden Motiven behandelt.

Den Schluss des Buches bilden Vorschläge zur Abänderung der Strafgesetze, die der Verfasser verschärft sehen möchte.

Unter dem vollen Eindrucke der von ihm geschilderten grauenvollen Fälle von ungezügelter Grausamkeit und sittlicher Verworfenheit, wird man ihm in diesem Wunsche nur beistimmen. Eine Mutter, die das Mitleid gegen ihr eigenes Kind der Art aus den Augen setzt, dass sie es martert und quält, verdient auch kein Mitleid von Seiten der Gesellschaft.

Pelman.

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referirten Buches oder einer referirten Abhandlung, Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates, Seitenzahlen mit †* auf eine Selbstanzeige und die übrigen Seitenzahlen auf das Vorkommen im Text.

Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und **Arthur König.**

17. Band.



Leipzig, 1898.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Inhaltsverzeichnifs.

Abhandlungen.

Literaturbericht und Besprechungen.

I. Allgemeines.

III. Physiologie der nervösen Centralorgane.

IV. Sinnesempfindungen. Allgemeines.

V. Physiologische und psychologische Optik.

VI. Physiologische und psychologische Akustik.

Seite

VII. Die übrigen specifischen Sinnesempfindungen.

VIII. Raum, Zeit, Zahl.

IX. Bewufstes und Unbewufstes. Aufmerksamkeit. Schlaf. Ermüdung.

X. Uebung, Association und Gedächtnifs.

XI. Vorstellungen.

XII. Gefühle.

XIII. Bewegungen und Handlungen.

XIV. Neuro- und Psychopathologie.

Ausgegeben am 3. Mai 1898.

Bd. XVII. ***Heft 12.***

Zeitschrift

für

Psychologie

und

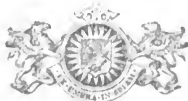
Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und **Arthur König.**



Leipzig, 1898.

Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Inhalt.

Abhandlungen.

Litteraturbericht.

Adresse der Redaction:

Professor Dr. Herm. Ebbinghaus: Breslau, Kaiser-Wilhelmstr. 84;

Professor Dr. Arthur König: Berlin N.W. Flemmingstr. 1.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu erreichen, wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an einen der Redakteure direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung JOHANN AMBROSIUS BARTH in Leipzig ergebenst ersucht.

Ueber die
Intensität der Einzeltöne zusammengesetzter Klänge.

(Fortsetzung der Abhandlung: „Zur Theorie der Differenztöne und der Gehörsempfindungen überhaupt".)

Von

MAX MEYER.

(Mit 2 Fig.)

Die Intensität zweier (oder mehrerer) Töne[1] steht in einem anderen Verhältnifs, wenn die Töne gleichzeitig, als wenn sie gesondert erklingen. Auf diese Thatsache ist schon wiederholt (so namentlich von ALFRED MAYER[2]) hingewiesen worden. Die Verschiedenheit des Intensitätsverhältnisses ist freilich nicht unter allen Umständen gleich auffällig, in der musikalischen Praxis vor Allem nur in geringem Grade, so dafs die geringe Beachtung, die diese Erscheinung bisher gefunden hat, nicht wunderbar ist.

Dafs man die fragliche Erscheinung bis dahin nicht hat theoretisch verwerthen können, erklärt sich leicht. Der herrschenden Theorie des Hörens, die einen Resonanzapparat im Ohre wirksam sein läfst, bietet sie eben gar keinen Anknüpfungspunkt. Um die Intensitätsverschiedenheiten zu erklären, bleibt für einen Vertheidiger der Resonanzhypothese nur der eine, gänzlich unfruchtbare Weg übrig, neue Hypothesen zu machen über den Ablauf der noch vollkommen unbekannten Nervenprocesse.

---

[1] Hier und im Folgenden wird unter „Ton" immer eine Tonempfindung verstanden. Wenn von physikalischen Tönen, Tonschwingungen, die Rede ist, wird dies ausdrücklich angegeben.

[2] Researches in Acoustics, No. 8. *American Journal of Science and Arts*, XII, 1876.

Eins der auffälligsten Beispiele für das Verhalten der Tonintensität darf man in dem Umstande erblicken, dafs die Intensität der Obertöne bei Stimmgabeln auf Resonanzkästen in vielen Fällen gleich Null ist, obwohl sie physikalisch durchaus nicht so schwach sind, dafs sie für sich allein nicht hörbar wären. Aus der von mir aufgestellten Theorie ergiebt sich nun ohne Weiteres, dafs die Obertöne garnicht hörbar sein können, so lange der Grundton, wie es bei Stimmgabeln der Fall ist, für sich allein bedeutend stärker ist als die Obertöne. Man construire nur einmal eine Sinusschwingung, füge hinzu die schwächere Octave, die noch schwächere Duodecime u. s. w. (Solche Figuren sind enthalten in R. König's „Expériences d'acoustique".) So lange die Amplitude der Theilschwingungen einen gewissen Bruchtheil der Amplitude der Grundschwingung nicht überschreitet, ist die Folge der Superposition nur die, dafs an die Stelle der ursprünglichen Sinuscurve eine andere Curve tritt, die ebenfalls die Eigenthümlichkeit besitzt, nur ein einziges Maximum und ein einziges Minimum aufzuzeigen. Dann aber kann der neuen Theorie zufolge auch nur ein einziger Ton (der Grundton) zur Empfindung gelangen. Denn nach der Theorie hängt es nicht wesentlich von der Form der auf das Ohr einwirkenden Schwingung, sondern von der Zahl der Maxima und Minima (und deren Ordinatenwerthen) ab, welche Töne gehört werden.

Hier entsteht nun die doppelte Aufgabe, theoretisch sowie durch Beobachtung die Grenzen zu bestimmen, innerhalb deren die Intensität von höheren Tönen bleiben mufs, wenn diese durch einen tieferen Ton ausgelöscht werden sollen.

Die theoretische Aufgabe ist (allerdings mit gewissem Vorbehalt, wie noch bemerkt werden wird) verhältnifsmäfsig leicht zu lösen, wenn wir auf eine allgemeine Lösung verzichten und uns auf specielle Fälle beschränken, auf solche Phasenunterschiede nämlich, die besonders charakterisirte Curven liefern. Wir erhalten auf diese Weise für das gesuchte Amplitudenverhältnifs zwei Werthe, welche die äufsersten Grenzen darzustellen scheinen, zwischen denen jenes Verhältnifs sich bewegt.

Die beiden Funktionen, durch welche die Curven bestimmt werden, seien $\varphi(x)$ (für den tieferen) und $\psi(x)$ (für den höheren Ton). Soll das Steigen oder Fallen der zusammengesetzten Curve nur von $\varphi(x)$ abhängen, so mufs offenbar an allen Stellen,

wo $\varphi(x)$ und $\psi(x)$ sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, die Bedingung erfüllt sein, dafs dem absoluten Betrage nach die Ableitung von $\psi(x)$ kleiner oder höchstens gleich der Ableitung von $\varphi(x)$ ist, also

$$\left|\psi'(x)\right| \leqq \left|\varphi'(x)\right|, \quad x_1 < x < x_2.$$

Dies wenden wir nun auf eine Reihe von Intervallen an.

Intervall 1 : 2.

I. $\varphi(x) = \alpha \sin x, \ \psi(x) = -\beta \sin 2x.$

Die gesuchte Bedingung ist

$$2\beta \cos 2x \leqq \alpha \cos x, \quad 0 < x < \frac{\pi}{4}.$$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\cos x}{2 \cos 2x}$$

Der kleinste Werth, den der Bruch auf der rechten Seite innerhalb des angegebenen Bezirks von x erreichen kann, ist $\frac{1}{2}$ für $x = 0$. Also ist die gesuchte Bedingung

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{2}.$$

II. $\varphi(x) = \alpha \cos x, \ \psi(x) = -\beta \cos 2x.$

$$0 < x < \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\sin x}{2 \sin 2x} = \frac{1}{4 \cos x}$$

Der kleinste Werth, den dieser Bruch erreichen kann, ist $\frac{1}{4}$.

Wir sind also zu dem Ergebnifs gelangt, dafs die Octave bei dem günstigsten Phasenverhältnifs die Hälfte, bei dem ungünstigsten ein Viertel der Amplitude des Grundtons nicht überschreiten darf, um für das Ohr zu verschwinden.

Intervall 1 : 3.

I. $\varphi(x) = \alpha \sin x, \ \psi(x) = -\beta \sin 3x.$

$$0 < x < \frac{\pi}{6}$$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\cos x}{3 \cos 3x}, \quad \text{also} \quad \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{3}.$$

II. $\varphi(x) = \alpha \sin x, \quad \psi(x) = +\beta \sin 3x$

$$\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\cos x}{3 \cos 3x}, \quad \text{also} \quad \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{9}.$$

Intervall 1 : 4.

I. $\varphi(x) = \alpha \sin x, \quad \psi(x) = -\beta \sin 4x$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\cos x}{4 \cos 4x}, \quad 1)\ 0 < x < \frac{\pi}{8}, \quad 2)\ \frac{5\pi}{8} < x < \frac{7\pi}{8}.$$

$$1)\ \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{4}, \quad 2)\ \frac{\beta}{\alpha} < \text{ungefähr } \frac{1}{5,9}$$

Den Werth für 2) habe ich, der hier entstehenden Schwierigkeiten wegen, nur angenähert berechnet.

Wenn man die zugehörige Figur zeichnet und nach Vorschrift der Theorie zerlegt und deutet, so überzeugt man sich, dafs bei dem hier angenommenen Phasenverhältnifs der Bruch $\frac{\beta}{\alpha}$ den Werth $\frac{1}{5,9}$ nicht überschreiten darf, wenn der höhere Ton verschwinden soll. Dafs an der Stelle 1), wo die Bedingung $\frac{1}{4}$ ist, der betreffende Reiz auch bei geringer Ueberschreitung des Amplitudenverhältnisses $\frac{1}{5,9}$ noch verschwindet, darf nicht als Hindernifs für die Entstehung des Tones 4 angesehen werden, da immerhin noch drei Reize von der erforderlichen Frequenz in der Periode übrig bleiben.

II. $\varphi(x) = \alpha \cos x, \quad \psi(x) = -\beta \cos 4x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\sin x}{4 \sin 4x}, \quad 1)\ 0 < x < \frac{\pi}{4}, \quad 2)\ \frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4}$$

$$1)\ \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{16} \qquad 2)\ \frac{\beta}{\alpha} < \text{ungefähr } \frac{1}{4,4}$$

Zeichnet man die hierzu gehörige Figur, so sieht man, dafs bei diesem Phasenverhältnifs zwei Möglichkeiten vorliegen, zwischen denen vorläufig keine Wahl getroffen werden kann: Wenn zwei Reize an Stelle von vieren noch den Ton 4 erzeugen können, so gilt die Bedingung $\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{16}$. Vermögen zwei Reize bei Ausfall der beiden anderen den Ton 4 nicht zu er-

zeugen, so braucht der Bruch $\frac{\beta}{\alpha}$ nur den Werth $\frac{1}{4{,}4}$ nicht zu überschreiten, wenn der höhere Ton verschwinden soll.

Intervall 1 : 5.

I. $\varphi(x) = \alpha \sin x,\ \psi(x) = -\beta \sin 5x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\cos x}{5 \cos 5x},\quad 1)\ 0 < x < \frac{\pi}{10},\quad 2)\ \frac{3\pi}{10} < x < \frac{\pi}{2}.$$

$$1)\ \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{5},\quad 2)\ \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{25}.$$

Wenn drei Reize bei Ausfall von zweien zur Hervorbringung des Tones 5 genügen, so gilt die Bedingung $\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{25}$; genügen sie nicht, so gilt $\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{1}{5}$.

II. $\varphi(x) = \alpha \sin x,\ \psi(x) = +\beta \sin 5x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{\cos x}{5 \cos 5x},\quad \frac{\pi}{10} < x < \frac{3\pi}{10}.$$

$$\frac{\beta}{\alpha} < \text{ungefähr } \frac{1}{6{,}3}.$$

Intervall 2 : 3.

I. $\varphi(x) = \alpha \sin 2x,\ \psi(x) = -\beta \sin 3x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{2 \cos 2x}{3 \cos 3x},\quad 0 < x < \frac{\pi}{6}.$$

$$\frac{\beta}{\alpha} < \frac{2}{3}.$$

II. $\varphi(x) = \alpha \cos 2x,\ \psi(x) = -\beta \cos 3x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} < \frac{2 \sin 2x}{3 \sin 3x},\quad 0 < x < \frac{\pi}{3}.$$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{4}{9}.$$

Intervall 4 : 5.

I. $\varphi(x) = \alpha \sin 4x,\ \psi(x) = -\beta \sin 5x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{4 \cos 4x}{5 \cos 5x},\quad 0 < x < \frac{\pi}{10}.$$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{4}{5}.$$

II. $\varphi(x) = \alpha \cos 4x, \quad \psi(x) = -\beta \cos 5x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{4 \sin 4x}{5 \sin 5x}, \quad 0 < x < \frac{\pi}{5}.$$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{16}{25}.$$

Bei diesem Intervall ist zu berücksichtigen, dafs nach den Grundsätzen der Theorie vielleicht selbst dann noch der Ton 5 zur Empfindung kommt, wenn nur 4 Reize in der Periode vorhanden sind, vorausgesetzt, dafs ihre Frequenz für den Ton 5 besser pafst als für den Ton 4. In diesem Falle würden die beiden Werthe für $\frac{\beta}{\alpha}$ zu grofs sein. (Fragezeichen in der Tabelle!)

Intervall 4 : 7.

I. $\varphi(x) = \alpha \sin 4x, \quad \psi(x) = -\beta \sin 7x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{4 \cos 4x}{7 \cos 7x}, \quad 1)\ 0 < x < \frac{\pi}{14}, \quad 2)\ \frac{9\pi}{14} < x < \frac{11\pi}{14}.$$

$$1)\ \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{4}{7}, \quad 2)\ \frac{\beta}{\alpha} < \text{ungefähr } \frac{1}{2{,}1}.$$

Bei diesem Phasenverhältnifs mufs $\frac{\beta}{\alpha}$ kleiner sein als $\frac{1}{2{,}1}$, wenn der höhere Ton verschwinden soll.

II. $\varphi(x) = \alpha \cos 4x, \quad \psi(x) = -\beta \cos 7x.$

$$\frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{4 \sin 4x}{7 \sin 7x}, \quad 1)\ 0 < x < \frac{\pi}{7}, \quad 2)\ \frac{4\pi}{7} < x < \frac{5\pi}{7}.$$

$$1)\ \frac{\beta}{\alpha} \leqq \frac{16}{49}, \quad 2)\ \frac{\beta}{\alpha} < \text{ungefähr } \frac{1}{1{,}8}.$$

Bei diesem Phasenverhältnifs mufs wahrscheinlich $\frac{\beta}{\alpha}$ kleiner sein als $\frac{1}{1{,}8}$, wenn der höhere Ton verschwinden soll.

Das Ergebnifs der vorstehenden Untersuchungen ist nicht gerade sehr befriedigend. Nicht nur ist der Grenzwerth $\frac{\beta}{\alpha}$ bei einem und demselben Intervall verschieden je nach dem Phasenverhältnisse der beiden Töne, sondern selbst für einen bestimm-

ten Phasenunterschied erhält man vielfach mehrere Werthe von $\frac{\beta}{\alpha}$, aus denen der maafsgebende nicht immer a priori ausgewählt werden kann, da die theoretischen Voraussetzungen, aus denen hier zu deduciren wäre, erst durch die Erfahrung gewonnen werden müssen.

Die folgende Tabelle enthält das Ergebnifs in übersichtlicher Darstellung. In denjenigen Fällen, wo es zweifelhaft ist, welcher von zwei Werthen in Betracht kommt, sind beide angegeben, der jedoch, dessen Geltung mir weniger wahrscheinlich ist, in kleineren Zahlen in Klammern.

Intervall	Grenzwerth von $\frac{\beta}{\alpha}$ bei einem Phasenverhältnifs, das für das Verschwinden des höheren Tons mehr	und weniger günstig ist.
1:2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
1:3	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$
1:4	$\frac{1}{4,4}$ $\left(\frac{1}{5,9}\right)$	$\frac{1}{5,9}$ $\left(\frac{1}{16}\right)$
1:5	$\frac{1}{6,3}$ $\left(\frac{1}{5}\right)$	$\frac{1}{25}$ $\left(\frac{1}{6,3}\right)$
2:3	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{9}$
4:5	$\frac{4}{5}$?	$\frac{16}{25}$?
4:7	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{1}{2,1}$

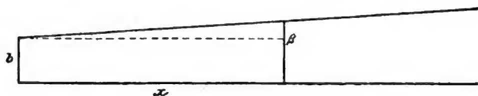
Das vorliegende Problem der Abschwächung bezw. gänzlichen Auslöschung höherer Töne durch tiefere wurde nun auch durch Beobachtungen untersucht. Ich werde über das Ergebnifs

hiervon, das mit den theoretischen Ableitungen ganz gut in Uebereinstimmung steht, gesondert berichten.

Erweiterung der Theorie des Hörens.[1]

In der früheren Darstellung der Theorie war vorausgesetzt worden, dafs die Nervenendigungen in gleicher Dichtigkeit der Länge nach über die Basilarmembran ausgebreitet seien, und dafs die von einer Querfaser der Membran bei der Einwirkung einer Tonschwingung beschriebene Fläche am Anfange der Schnecke ebenso grofs sei wie an der Spitze der Schnecke und an jeder anderen Stelle der Membran. Diese letztere Voraussetzung entspricht, wie schon früher erwähnt wurde, zweifellos nicht der Wirklichkeit, da die Membran an Breite nach der Schneckenspitze hin beträchtlich zunimmt. Im Folgenden wird nun dargestellt, welche Wirkung die verschiedene Breite der Membran der neuen Theorie zufolge auf die Intensität der Töne haben mufs.

Wir wollen voraussetzen, die Basilarmembran nehme vom Anfange bis zur Schneckenspitze gleichmäfsig um so viel zu, dafs die gröfste Breite sechsmal so grofs ist als die geringste. Letztere sei gleich b. Die Länge der Membran sei gleich $150\,b$. Diese Annahmen dürften nach den bisherigen Messungen der Membran einigermafsen mit den wirklichen Verhältnissen übereinstimmen. Die Entfernung einer beliebigen Stelle der Membran vom Anfange sei x, die Breite der Membran an diesem Punkte β.



Dann ist $\frac{\beta - b}{x} = \frac{6\,b - b}{150\,b} = \frac{1}{30}$, also

$$\beta = b + \frac{x}{30} = \frac{30\,b + x}{30}$$

[1] Die folgende Ableitung geht nicht etwa von einer der Theorie hinzugefügten Hilfshypothese aus, sondern ist eine Berücksichtigung der thatsächlichen, wenn auch noch nicht mit grofser Genauigkeit und Zuverlässigkeit festgestellten anatomischen Befunde.

Die von einer Querfaser der Membran bei der Bewegung aus der Ruhelage bis zur maximalen Ausbuchtung beschriebene Fläche sei am Anfange der Membran q, an einer beliebigen Stelle $\varkappa$. Machen wir über das Verhältnifs von q und $\varkappa$ die einfachste Annahme, dafs nämlich diese Flächen ähnlich sind, so ist:

$$\frac{\varkappa}{q} = \frac{\beta^2}{b^2} = \frac{(30b + x)^2}{900b^2}$$

Die von einem ausgebuchteten Theile der Membran aufgenommene Flüssigkeitsmenge f ist:

$$f = \int_{x_1}^{x_2} \varkappa \, d x = \int_{x_1}^{x_2} \frac{q}{900b^2}(30b + x)^2 =$$

$$= \frac{q}{2700b^2} \left[(30b + x_2)^3 - (30b + x_1)^3\right]$$

Die gesammte in der Ausbuchtung der ganzen Membran Platz findende Flüssigkeitsmenge F erhalten wir, wenn wir $x_1 = 0$, $x_2 = 150b$ setzen:

$$F = \frac{q}{2700b^2} \left[(180b)^3 - (30b)^3\right] = 2150bq$$

Wir wollen nun berechnen, wie weit die Membran vom Anfange an sich ausbuchten mufs, um die Flüssigkeitsmenge $50bq$ aufzunehmen. Dann ist $x_1 = 0$, x_2 die zu berechnende Unbekannte.

$$50bq = \frac{q}{2700b^2} \left[(30b + x)^3 - 27000b^3\right]$$

$$x = 24{,}514b$$

Auf dieselbe Weise können wir berechnen, wie weit die Membran vom Anfange an sich ausbuchten mufs, um die Flüssigkeitsmengen 100 bq, 150 bq, 200 bq u. s. w. aufzunehmen. Die folgende Tabelle zeigt uns die Ergebnisse der Rechnung. Links stehen die Flüssigkeitsmengen als Vielfache der willkürlich angenommenen Einheitsmenge $50bq$, rechts die zugehörigen Werthe von x als Vielfache von b.

f	x	f	x	f	x	f	x	f	x
1	24,51	11	84,78	21	111,98	31	131,50	41	147,18
2	36,72	12	88,10	22	114,18	32	133,20	42	148,60
3	45,60	13	91,24	23	116,31	33	134,88	43	150,00
4	52,77	14	94,22	24	118,38	34	136,51		
5	58,88	15	97,07	25	120,40	35	138,12		
6	64,24	16	99,80	26	122,36	36	139,70		
7	69,06	17	102,42	27	124,28	37	141,25		
8	73,45	18	104,94	28	126,14	38	142,77		
9	77,49	19	107,37	29	127,97	39	144,26		
10	81,25	20	109,71	30	129,75	40	145,73		

Ich will nun an einem Beispiel zeigen, wie obige Tabelle bei den theoretischen Intensitätsbestimmungen zusammengesetzter Klänge zu verwerthen ist. Von der durch den Steigbügel eines Ohres verdrängten Flüssigkeitsmenge kann angenommen werden, dafs sie der Entfernung des Steigbügels aus seiner Ruhelage proportional sei. Nun mache der Steigbügel eine periodische Schwingung, die zusammengesetzt sein soll aus den Sinusschwingungen des Quintenintervalls in gleichen Amplituden.[1] Um in diesem Falle ein Bild von der Bewegung der Basilarmembran zu erhalten, müssen wir zunächst die Schwingungscurve nach den früher entwickelten Regeln zerlegen. Wir erhalten dann für die drei hörbaren Töne 3, 2 und 1 drei Amplitudentheile, die sich ungefähr verhalten wie 2 : 9 : 8. Diese Theile bedeuten jedoch der wachsenden Membranbreite wegen nicht auf einander folgende Längen der Basilarmembran, sondern auf einander folgende Flüssigkeitsmengen. Die zu diesen Flüssigkeitsmengen gehörigen Membranlängen bestimmen wir nun aus der Tabelle auf folgende Weise.

Wenn wir als Flüssigkeitseinheit 50 *bq* annehmen, so erhalten wir als die zur Erzeugung des Tones 3 dienende Membranlänge 36,7 (da $x = 36{,}7$ für $f = 2$). Gehen wir um 9 Flüssigkeitsmengen weiter, so erhalten wir $x = 84{,}8$, als Membranlänge für den Ton 2 also $84{,}8 - 36{,}7 = 48{,}1$. Gehen wir

[1] Siehe *diese Zeitschrift* Bd. 11, S. 218, Fig. 1.

nun um 8 Flüssigkeitsmengen weiter, so erhalten wir $x = 107{,}4$, als Membranlänge für den Ton 1 also $107{,}4 - 84{,}8 = 22{,}6$. Die zur Erzeugung der Töne 3, 2 und 1 dienenden Membranlängen verhalten sich daher ungefähr wie 37 : 48 : 23.

Wenn wir als Flüssigkeitseinheit 100 *bq* annehmen, d. h. wenn wir die physikalischen Töne auf das Ohr in demselben Stärkeverhältnifs, aber mit verdoppelter Amplitude einwirken lassen, so erhalten wir als Membranlängen für die drei Töne 3, 2 und 1 bezw. 52,8, $114{,}2 - 52{,}8 = 61{,}4$, $142{,}8 - 114{,}2 = 28{,}6$. Die zur Erzeugung der Töne 3, 2 und 1 dienenden Membranlängen verhalten sich also in diesem Falle ungefähr wie 53 : 61 : 29.

Das Stärkeverhältnifs der gehörten Töne würde hiernach nicht ganz unabhängig sein von der absoluten Intensität, mit der die Tonschwingungen auf das Ohr einwirken. Vielmehr wird durch gröfsere absolute Tonintensität die relative Intensität der höheren Töne etwas begünstigt. Doch ist der Unterschied nicht so grofs, dafs man hoffen könnte, ihn durch Beobachtung festzustellen, da die Schwierigkeiten bei feineren Untersuchungen dieser Art dem Anscheine nach unüberwindlich sind.

Bei der früheren Darstellung meiner Theorie dürfte es Anstofs erregt haben, dafs die Abschwächung des höheren von zwei Primärtönen im Zusammenklange nach der Theorie so aufserordentlich grofs ist, und dafs die Differenztöne verhältnifsmäfsig gar zu stark sind. Die obigen Ausführungen zeigen, dafs dieses auffällige Stärkeverhältnifs durch die Wirkung der verschiedenen Membranbreite derart modifizirt wird, dafs kaum noch Anstofs daran zu nehmen ist, zumal wenn man bedenkt, dafs die Gröfsenverhältnisse der Membran hier nur der Wahrscheinlichkeit nach angenommen sind, in Wirklichkeit aber noch andere sein können.

Falls die Basilarmembran nicht bei allen Individuen in gleicher Weise gebaut wäre, sondern bei einigen grössere, bei anderen geringere Breitenunterschiede aufweisen würde, was keineswegs unwahrscheinlich ist, so würde dies nach der Theorie individuelle Unterschiede des Hörens zur Folge haben. Vor Allem würden Personen, bei denen die Zunahme der Membranbreite nicht so beträchtlich ist, die Differenztöne bei Weitem stärker hören als solche, deren Membran nach der Schneckenspitze zu sich stark verbreitert.

Dafs die Membran gerade am Anfange so sehr schmal ist,

bringt unter Anderem den Vortheil mit sich, dafs selbst ein Schall von sehr geringer Schwingungsamplitude noch leicht eine Schallempfindung hervorruft (was ja hinlänglich bekannt), da infolge der geringen Breite der Membran auch bei minimalen Schwingungen des Steigbügels ein nicht unbedeutender Längenabschnitt der Basilarmembran in Bewegung gerathen mufs.

Eine Konsequenz der entwickelten Anschauungen ist, dass bei der Verstärkung einer einfachen auf das Ohr einwirkenden Tonschwingung die zum Centralorgan fortgepflanzte physiologische Erregung nicht in gleichem, sondern in geringerem Maasse zunimmt, als die Schwingungsamplitude.

Die vorstehenden Auseinandersetzungen über zusammengesetzte Klänge beschränken sich auf solche Klänge, die von nur zwei physikalischen Komponenten gebildet werden. Wenn nicht nur zwei, sondern eine gröfsere Zahl Sinusschwingungen erzeugt werden, so gelten natürlich dieselben theoretischen Regeln. Bedenken erregende Schwierigkeiten scheinen mir aus diesen complicirteren Fällen für die Theorie nicht zu entstehen.

Bei vielstimmigen Accorden, wie sie in unserer Orchestermusik ganz gewöhnlich sind, ist zu erwarten, dafs der erwähnten Reflexionen wegen nicht alle Töne gleich stark auf beide Ohren, sondern die einen stärker auf das eine, die andern stärker auf das andere Ohr einwirken. Dies würde nach der Theorie in vielen Fällen zur Folge haben, dass gewisse Töne auf dem einen, gewisse auf dem anderen Ohre unhörbar werden. Da wir aber mit beiden Ohren hören, so kann nur selten ein Ton für unsere Empfindung gänzlich verloren gehen, da es nicht wahrscheinlich ist, dass häufig derselbe Ton für beide Ohren verschwindet.

Für den Genuss vielstimmiger Musik dürfte daher die Existenz von zwei Gehörorganen nicht ohne Bedeutung sein. Man kann sich leicht durch Beobachtung davon überzeugen, wenn man beim Hören von Musik das eine Ohr mit dem Finger verschliefst. Die Akkorde werden dann nicht nur schwächer, sondern verlieren auch im Allgemeinen erheblich an Klangfülle, was kaum anders erklärt werden kann als dadurch, dass einzelne Töne bei einohrigem Hören stark geschwächt oder ganz unhörbar sind.

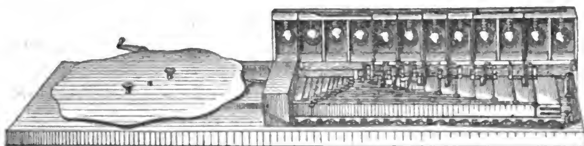
Durch den Umstand, dafs die Schnecke so klein ist gegen die Wellenlänge der akustischen Reize, steht unser Gehörorgan in mancher Hinsicht zurück hinter dem Auge, da die Wellen-

länge der optischen Reize verschwindend klein ist gegen die Dimensionen der Netzhaut. Dieser Nachtheil wird nur dadurch einigermafsen ausgeglichen, dafs die Entfernung unserer beiden Gehörorgane von einander einen ziemlich grofsen Bruchtheil der Wellenlänge der häufiger vorkommenden akustischen Reize darstellt.

Anhang.

Ueber einen Apparat zur Demonstration der Wellenzerlegung durch das Gehörorgan.

Man hat bekanntlich, um die Eigenthümlichkeit der Wellenbewegung zu verdeutlichen, allerlei Wellenmaschinen construirt, die einen der Wellenbewegung analogen Vorgang vor dem Auge des Betrachtenden vorüberziehen lassen. Zu ähnlichem Zwecke, um nämlich die durch Einwirkung einer beliebigen akustischen Welle auf das Ohr meiner Theorie gemäfs bewirkte verschieden frequente Reizung der Nervenendigungen in der Schnecke in ganz langsamer Aufeinanderfolge darzustellen, habe ich einen Apparat construirt, dessen Einrichtung und Function ich kurz beschreiben möchte.[1]



Wie die Figur zeigt, enthält der Apparat eine Reihe (12) Glühlämpchen, die eine Reihe von Nervenendigungen in der Schnecke vertreten sollen. Die in der Figur sichtbare eiserne Scheibe, die vermittelst einer Schraube ohne Ende langsam gedreht werden kann, enthält an der Peripherie eine Curve, die zusammengesetzt ist aus zwei ein Nonenintervall (4 : 9) bildenden Sinusschwingungen. Da die Scheibe leicht auswechselbar ist, so kann jedoch auch jede beliebige anders zusammengesetzte Curve angewandt werden. Der die Wellenzerlegung bewirkende Mechanismus besteht aus zwölf beweglichen Holzrahmen (ent-

---

[1] Der Apparat befindet sich im Psychologischen Seminar zu Berlin und kann dort in Augenschein genommen werden.

sprechend den zwölf Lämpchen), von denen jeder einen eigenthümlich gebauten Schleifkontakt trägt.

Die Holzrahmen, die durch Drehung der Curvenscheibe bewegt werden, sind so eingerichtet, dafs eine kleine (positive oder negative) Steigung der Curve nur den bezw. die ersten Rahmen in (positive oder negative) Bewegung versetzt und damit ein Erglühen oder Erlöschen der zugehörigen Lämpchen veranlafst. Je gröfser die Steigung der Curve ist, um so gröfser ist auch die Zahl der bewegten Rahmen und damit der zum Erglühen bezw. Erlöschen gebrachten Lämpchen. Dies entspricht insofern der Bewegung der Basilarmembran, als durch eine kleine Hin- und Herbewegung des Steigbügels nur der am Anfange gelegene Theil der Basilarmembran in Bewegung versetzt und so auf die hier lagernden Nervenendigungen ein Reiz ausgeübt wird, während durch gröfsere Hin- und Herbewegungen des Steigbügels auch weiter nach der Schneckenspitze hin gelegene Theile der Basilarmembran bewegt werden.

Dreht man nun die Scheibe mit der Curve (4 : 9) einmal herum, so sieht man die ersten Lämpchen neunmal, die weiter folgenden viermal und die letzten einmal erglühen, entsprechend den drei Tönen, die bei Einwirkung einer solchen Luftwelle auf das Gehörorgan thatsächlich gehört werden. Man kann also auf diese Weise auch dem, der nicht näher in die Theorie eingeweiht ist, die Möglichkeit einer den wirklichen Tonempfindungen entsprechenden Zerlegung des physikalischen Schwingungsvorganges anschaulich zeigen, was der Zweck des Apparates ist.



Die geometrisch-optischen Täuschungen als Nachwirkungen der im körperlichen Sehen erworbenen Erfahrung.

Von

Wilh. Filehne.

(Mit 33 Fig.)

Einleitung.

Die folgenden Ausführungen sollen in einer für den Leser möglichst bequemen Weise dasjenige bringen, worauf es dem Autor ankommt. Das Literarhistorische der Angelegenheit und die bisherigen Beobachtungen und Meinungen sind nur soweit erwähnt und kritisirt, als es für den Zusammenhang nothwendig erschien: der Fachmann weiſs ja, wie die Sache steht — und bedarf nicht mehr als ich erwähne —, und derjenige, der ohne Fachmann zu sein mir durch die nachstehende Besprechung folgt, wird sich begnügen können, oder, angeregt durch diese Arbeit, das nicht Erwähnte selbst zu finden wissen.

Die Untersuchung war bereits abgeschlossen, als das Lipps'sche Buch über „Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen“ (Leipzig 1897) in Aussicht stand. Sein Erscheinen wartete ich ab, bevor ich zur Veröffentlichung meiner Versuche und Auffassungen schritt. Das Studium dieses Buches war mir nicht nur ein groſser Genuſs, sondern entwickelte in mir auch einige Gedanken, die in dieser Einleitung dargelegt sind. Aus dieser Darlegung wird der Leser ersehen, warum die Lipps'schen Ausführungen den von mir beabsichtigten und zum Theil bereits ausgearbeiten Wortlaut dieser meiner Veröffentlichung nicht beeinflussen konnten.

Th. Lipps hat sich in seinem Buche das bleibende Verdienst erworben, als der Erste die zahllosen geometrisch-optischen

Täuschungen nicht blos gesammelt (und schon hierfür gebührt ihm der Dank aller Betheiligten), sondern auch gemeinsam mit den ästhetischen Elementen in ein einheitliches System gebracht zu haben, das, von zweifellosen ästhetischen Thatsachen ausgehend, streng und folgerichtig durchgeführt ist. Mögen auch vielleicht spätere Forscher ihm nachweisen können, dafs er die einzelnen Kategorien der Täuschungen zu gewaltsam zusammengeschweifst habe, so ist doch durch ihn ein fester Boden gewonnen. Die „Thätigkeiten" und „Tendenzen", die „Bewegungen", welche er den Linien u. s. w. zutheilt, sind festgewonnene Resultate. Gemeinsame Aufgabe der von der philosophisch-ästhetischen Seite her und der von der physiologisch-psychologischen Seite her anfassenden Forschung wird es sein, klar zu stellen, wie aus den sinnlich-optischen Empfindungen und Wahrnehmungen heraus jene Vorstellung von „Thätigkeiten", „Tendenzen" u. s. w. sich entwickele, die wir in die Formen legen.

Aber wenn die folgenden Ermittelungen und Auseinandersetzungen nur für eine begrenzte Gruppe „optischer Täuschungen" die Zurückführung auf bereits Bekanntes aus der Lehre vom Sehen liefern, und wenn ich — von der physiologisch-psychologischen Seite kommend — jene Täuschungen an sichergestellte Thatsachen angliedere, so erwächst mir nicht die Pflicht, Stellung zu Lipps' Aesthetik zu nehmen. Auch treten die folgenden Ausführungen, obschon sie nichts von dem enthalten, was Lipps über eben dieselben Täuschungen sagt, doch nicht in Widerspruch zu Lipps; es kann überhaupt nicht meine Aufgabe sein, und käme mir auch gar nicht zu, die Lipps'schen Auffassungen zu bekämpfen oder zu kritisiren. Unsere Arbeiten liegen, trotzdem sie die gleichen Phänomene behandeln, auf zwei ganz verschiedenen, zur Zeit noch getrennten Gebieten. Ein naheliegendes Beispiel möge dies erläutern: Die analytische Geometrie leitet aus einer Formel z. B. sämmtliche Eigenschaften einer unter gewissen realen Bedingungen entstehenden krummen Linie ab: eine z. B. aus Metall gearbeitete Kette (oder eine Laub-Guirlande [1]) resp. ein biegsamer nicht dehnbarer Faden sei an zwei Punkten frei aufgehängt, so dass an allen Punkten gleiches Gewicht (z. B. das an allen Punkten gleiche eigene Ge-

[1] z. B. im Empire-Styl als Ornament.

wicht der Kette) getragen wird; die so gebildete Bogenlinie, welche einen eigenartigen ästhetischen Eindruck macht, ist vollkommen auszudrücken durch eine Formel; denn bei Wahl einer passenden Längeneinheit ist (im Cartesianischen Coordinatensystem) jede Ordinate y in Werthen der zugehörigen Abscisse x gemessen:

$$y = {}^1/_2\,(e^x + e^{-x}),$$

wobei $e = 2{,}7182818\ldots\ldots$ ist.

Oder: die Formel der Ellipse, die bei gegebenen Werthen ihrer beiden Axen eine ganz bestimmte ästhetische Wirkung hat, lautet, wenn a die halbe grofse Axe und b die halbe kleine Axe ist:

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1.$$

Alle Eigenschaften dieser Linien sind aus den Formeln abzuleiten. Trotzdem kann der Aesthetiker aus ihnen die ästhetische Wirkung nicht ableiten. Und weder ihm noch dem Mathematiker kann es unmittelbar zur Pflicht gemacht werden, entweder den fehlenden Zusammenhang herzustellen oder überhaupt über diese Linien keine Forschungen mehr anzustellen. Und doch mufs ja zwischen den durch die Formeln ausgedrückten Eigenschaften jener transcendenten Linie und dieses Kegelschnitts einerseits, und andererseits dem ästhetischen Eindrucke, den diese Linien machen, eine sehr nahe Beziehung bestehen. Aber wir empfinden weder dort die Logarithmen noch hier die Quadratwurzeln. Hier fehlt eben die verbindende „Brücke“ — und ein Kampf über Ergebnisse der analytischen Geometrie und der Aesthetik wäre schon an sich ein Unding.

Ebenso steht meine folgende Publikation zur Aesthetik, speciell zur LIPPS'schen Auffassung in keinerlei Kampfesmöglichkeit.

Im Gegentheil, es ist zu hoffen, dafs die eifrige Bearbeitung beider Gebiete uns dem Augenblicke näher bringe, wo jene Brücke geschlagen werden kann, — wo ästhetische und physiologische Auffassung eindeutig am selben Punkte anknüpfen können.

Ganz besonders aber mufs ich mich dagegen verwahren, dass meine Auffassung deswegen verworfen werde, weil sie nicht alle geometrisch-optischen Täuschungen in Betracht zieht, oder

weil ich nicht alle diese Täuschungen erkläre oder nicht erklären könne. Denn einerseits wäre es möglich (und ist mir sehr wahrscheinlich), dafs nicht für alle jene Täuschungen die physiologische Veranlassung sich unmittelbar auf die gleiche Weise entwickelt habe; andererseits könnte dies der Fall sein und doch könnte ich für eine begrenzte Gruppe der Täuschungen die Erklärung richtig gegeben haben, obwohl es mir nicht gelungen wäre — oder ich es nicht versucht hätte —, den analogen Zusammenhang bei den übrigen Täuschungen aufzudecken.

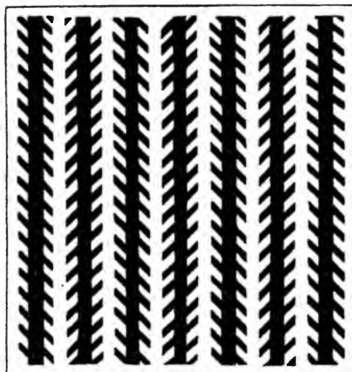


Fig. A.

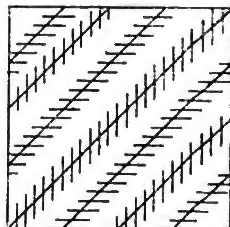


Fig. B.

Das Wesentliche meiner Theorie.

Für gewöhnlich sehen wir nur räumlich. Wo wir eine Ebene sehen, sehen wir sie doch in dem Raume — als Grenzfläche eines Raumvolums im Raume, oder als Grenze zweier Raumvolumina. Wir sehen auch für gewöhnlich im Raume keine Linien und keine Punkte, sondern Kanten und Ecken u. s. w. — also Grenzen von räumlichen Dingen. Die Photographien, die Zeichnungen, die uns vor Augen kommen, stellen — mit später zu erwähnenden Ausnahmen — Wirklichkeiten aus der Raumwelt dar, und da das von ihnen gelieferte Netzhautbildchen in der Hauptsache mit dem von dem Originale gelieferten Netzhautbildchen (für eine bestimmte gegenseitige Stellung) übereinstimmt, so hat das Bewufstsein nicht nur keine

Schwierigkeit ein Bild räumlich, oder wie hier meist gesagt wird: perspectivisch zu sehen, sondern umgekehrt: wenn das Bild nur einigermaassen correct ist, so liegt geradezu ein Zwang vor, perspectivisch zu sehen, und es bedarf selbst bei einer einfach linearen perspectivischen Zeichnung einiger Willensenergie, um nicht-perspectivisch, um so zu sagen planimetrisch zu sehen.

Dieser Zwang beruht auf unserem grofsen Vorrathe von latenten raumweltlichen Erinnerungsbildern, die beim Anblicke der Zeichnung zu einem Theile sofort ins Bewufstsein treten, zu einem Theile nur bis nahe zur Schwelle des Bewufstseins auftauchen und entweder unbewufst bleiben, aber doch wirksam werden, oder eventuell erst in Folge von Ideenassociationen resp. durch einen Willensakt ins Bewufstsein eintreten.

Jene halbgeweckten d. h. unter der Schwelle des Bewufstseins bleibenden Erinnerungsbilder früherer räumlicher Wahrnehmungen (sei es im Original oder in wirksamen Abbildungen) können nun auch in Fällen wirksam werden, in denen eine betrachtete Zeichnung zwar wegen Unfigürlichkeit keine bewufst perspectivische Wahrnehmung erzeugt, aber doch zeichnerisch perspectivische Motive enthält. Was unter letzterer Bezeichnung zu verstehen ist, wird im Laufe der folgenden Ausführungen schärfer ausgedrückt werden. Vorläufig genüge es, sie dahin zu definiren, dafs es sich um einfachste Zusammenstellungen von Linien oder (resp. und) Winkeln handelt, welche, zum mindesten durch einen Willensakt, räumlich aufgefafst werden können. Fig. 1 stellt ein solches „perspectivisches Motiv"

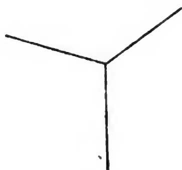


Fig. 1.

dar. Die meisten Menschen werden hier drei um einen Punkt gruppirte stumpfe Winkel sehen, — aber man kann, wenn man will, die Figur als eine körperliche Ecke auffassen — (und sieht dann leicht drei Winkel von 90° dargestellt). Manche Menschen haben eine so ausgebildete Neigung, jede „Zeichnung"

perspectivisch zu sehen (ich selber gehöre zu ihnen), dafs sie beim unbefangenen Hinblicke auf Fig. 1 sofort eine „körperliche Ecke“ sehen.

Nur wenn ein solches „perspectivisches Motiv“ vorliegt, sieht man stumpfe Winkel zu klein und spitze Winkel gröfser als sie thatsächlich sind. Dabei ist aber keineswegs erforderlich, dafs das Motiv bewufst perspectivisch gedeutet werde. Die Fig. 2

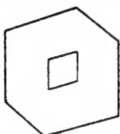


Fig. 2.

bietet kein solches Motiv: eine Raute mit sehr schiefen Winkeln im Innern eines Sechsecks. Dagegen enthält die Fig. 3

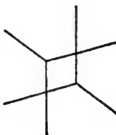


Fig. 3.

zwei Mal das durch die obige Fig. 1 dargestellte Motiv. Obschon die in der Mitte von Fig. 3 enthaltene Raute der in Fig. 2 congruent ist, erscheinen in Fig. 3 die spitzen Winkel etwas weniger spitz, die stumpfen weniger stumpf als in Fig. 2: das Vorhandensein eines für die meisten Menschen gar nicht, oder erst durch einen Willensakt ins Bewufstsein eintretenden perspectivischen Motivs genügt, um spitze Winkel gröfser, stumpfe kleiner erscheinen zu lassen. Viel auffallender wird dies noch — und hier tritt dann der besprochene „Zwang zum Räumlichsehen“ auf —, wenn man in Fig. 2 an die (innere) Raute die gleichen sechs Strahlen fügt, welche sie in Fig. 3 trägt. Es entsteht dann die Fig. 4. Man überzeuge sich, dafs unter der Häufung desselben perspectivischen Motives, das jetzt selbst bei widerstrebendem Willen raumweltliche Erinnerungsbilder ins Bewufstsein eintreten läfst, die Raute rechteckig erscheint. Ferner: wer Fig. 2 angeschaut hat, wird nach der Ent-

fernung der Zeichnung richtig angeben können, dafs er ein Sechseck gesehen habe und dies für sich aus der Erinnerung

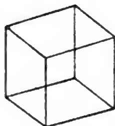


Fig. 4.

reproduciren können. Anders bei Fig. 4. Nur wenn man durch einen besonderen Willensakt, der von Unbehagen begleitet ist, weil sich die räumliche Auffassung immer wieder vordrängen will, die planimetrische Auffassung erzwingt, sieht man die Raute mit ihren sechs Strahlen in einem Sechsecke — und kann dies in der Erinnerung nach Entfernung der Zeichnung reproduciren.

In Fig. 2 erscheint also die Raute so schiefwinklig wie sie halt ist. In Fig. 3 dagegen erscheint sie weniger schiefwinklig auch für den Fall der nicht-perspectivischen Ausdeutung —, sei es dafs dem Beschauer die räumliche Ausdeutung sich überhaupt nicht aufdrängt, sei es dafs er sie unterdrückt. Und in Fig. 4 erscheint die Raute noch weniger spitzwinklig auch in dem Augenblicke, wo es gelingt, das Perspectivisch-Sehen zu unterdrücken.

Es kann nicht mehr mifsverständlich sein, wenn wir sagen: auch wo kein Perspectivisch-Sehen vorliegt, wirken die sonst latenten, jetzt durch den Anblick einer Zeichnung, welche perspectivische Motive enthält, nicht ganz aber bis nahe zur Schwelle des Bewufstseins geweckten Erinnerungsbilder dahin, dafs jene perspectivischen Motive ganz in dem Sinne wie beim räumlichen Sehen in Kraft treten.

Und auf diese Weise entstehen, nach unserer Theorie, die sogenannten „Täuschungen“ beim Zoellner'schen Muster, bei Loeb's Anordnung u. s. w. Man nenne immerhin diese Wahrnehmungen „Täuschungen“, aber man täusche sich nicht selber durch solch ein Wort. Nennt man diese Wahrnehmungen Täuschungen, so ist das Körperlichsehen irgend einer Zeichnung, einer Photographie eine noch gröfsere Täuschung. Ja, unser Räumlichsehen der wirklichen Welt, obwohl es der Wirklichkeit entspricht, ist dann, physiologisch und psychologisch genommen,

eine — allerdings sehr zweckmäfsige und erfreuliche — Generaltäuschung.

Die an Fig. 2—4 gemachten Erfahrungen wolle der Leser durch folgendes Experiment — aber nicht blos in der Vorstellung sondern thatsächlich — vervollständigen. Man nehme eine mindestens quartblattgrofse photographische Darstellung eines im Hintergrunde liegenden Gebäudes, in welchem der Vorraum eben und unbesetzt ist, gepflastert oder mit Rasen bedeckt, oder noch besser: die Photographie eines mit Statuen geschmückten Museumssaales, auf welcher ein gröfserer Theil des Fufsbodens als frei dargestellt ist; jetzt ziehe man mit Bleistift zwei parallele Linien im Gebiete des Fufsbodens (event. der ebenen Saaldecke) und zwar so, dafs sie zu dem unteren Rande des Bildes (dieses rechteckig vorausgesetzt) im Winkel von etwa 45° liegen (das Maximum der Täuschung bei Zoellner ist gegeben, wenn die Hauptlinien in 45° liegen, — was zu beachten ist): man sieht die im Gebiete des Fufsbodens liegenden Parallelen nach oben, — die etwa an der Decke gezogenen nach unten, beide also im Bilde nach hinten divergiren. Die Aufmerksamkeit möge noch so sehr vom Bilde abgelenkt und den Strichen (vorausgesetzt, dafs sie in der Farbe vom Untergrunde nicht allzu sehr abweichen) zugewandt werden: die Striche divergiren. Niemand wird folgende Erklärung gerade als falsch bezeichnen: Würden objectiv parallele Linien des Fufsbodens auf dem Bilde wiedergegeben sein, so müfsten sie im Bilde nach oben (in der Wirklichkeit: hinten) convergiren. Da sie nun im Bilde parallel sind, müssen sie Divergirendes darstellen — und so fassen wir es auf, obwohl wir ganz von der perspectivischen Betrachtung des Bildes uns zu emancipiren bestrebt sind und obwohl wir wissen, dafs jene Striche gar nicht zu dem Bilde gehören. Indefs ist diese Erklärung doch nur sehr mit Einschränkung richtig. Man nehme ein anderes Exemplar derselben photographischen Darstellung (oder entferne die schrägen Striche) und ziehe in sonst gleicher Weise zwei ebenso lange Parallelen in gleichem gegenseitigen Abstande nur mit dem Unterschiede, dafs die Linien nicht einen Winkel von 45°, sondern einen solchen von 90° mit dem unteren Rande der Photographie bilden (Notabene: bei 90°-Stellung der Hauptlinien des Zoellner'schen Musters ist die „Täuschung" bezüglich der Con- und Divergenz ein Minimum). Man wird erstaunt sein zu

sehen, dafs in unserer Photographie diese Parallelen parallel erscheinen. Ja, man hat gar nicht einmal nöthig, das Räumlichsehen (in Bezug auf das Bild selber) zu unterdrücken. Wenn ich dann freiwillig diese beiden Linien als im Bilde dargestellte Objecte zu enträthseln, zu deuten suche, — um mir zum Bewufstsein zu bringen, was in mir, bis hierher offenbar noch unbewufst, wirksam war, um jene „Täuschung" herbeizuführen, dafs ich parallele Linien für parallel halten konnte, — so bemerke ich schliefslich, d. h. so wird mir jetzt erst „bewufst", dafs ich im Bilde jene zwei Striche für aufrecht stehende Stäbe oder Aehnliches halten würde und nicht für in oder auf dem Fufsboden liegende Dinge. Jetzt entdecke ich auch — wenn ich dieses Bild mit dem vorigen vergleiche (in welchem die Striche schräg gezogen waren), dafs dort die Striche mir länger zu sein scheinen als hier: die ungeheure Häufigkeit des Anblicks auf dem Fufsboden aufrecht stehender Gegenstände (Bäume, Aehren, Stangen, Häuser, Menschen, Thiere u. s. w.) hat, ohne dafs es uns noch zum Bewufstsein kam, jene im Bilde senkrecht stehenden Parallelen als kurz und parallel wie sie wirklich sind „erscheinen" lassen. Und diese Dinge kehren, wie wir sehen werden, im ZOELLNER'schen Muster u. s. w. wieder.[1] —

Ein allerdings mit dem ZOELLNER'schen Muster in keinem unmittelbaren Zusammenhange stehendes, aber, wie mir scheint, interessantes Beispiel für den Einflufs des halbgeweckten, sonst latenten im räumlichen Sehen gewonnenen Erfahrungsschatzes

[1] Schon aus dieser kurzen Darstellung ergiebt sich, dafs nur die von A. W. VOLKMANN seiner Zeit geäufserte Auffassung mit der meinigen wesentliche Berührungspunkte hat. Zwar hat HERING trotz seiner physiologischen Theorie der ZOELLNER'schen Täuschung mehrfach erwähnt, dafs er die „Leitern" zuweilen aus der Papier-Ebene hervortreten sehe und dies durch den Willen befördern könne, aber er so wenig wie die meisten, welche die Deutbarkeit des Musters als etwas Plastischen bemerkten, haben von dort aus die Erklärung versucht. Dagegen sagt A. W. VOLKMANN: „Alle Tiefenwahrnehmungen sind erworbene und nur hierdurch wird begreiflich, wie die objektive Lage einer Projectionsfläche durch eine imaginäre verdrängbar ist", wo er die ZOELLNER'schen Täuschungen darauf bezieht, dafs die schiefwinkligen Kreuze auf eine „complicirte Projectionsfläche hinweisen". Man sieht, er bezieht die Täuschung auf eine gleichsam perspectivische Betrachtungsweise der Figur. Aber er giebt nicht die psychologische Ableitung dieser Betrachtungsweise und erklärt

auf die Art unserer Wahrnehmung geometrischer Formen, in denen perspectivische Motive enthalten sind, ist folgendes, das auch insofern beachtenswerth sein möchte, als es einen Uebergang zur Aestethik (im Sinne von Lipps) gestattet.


Fig. 5.


Fig. 6.

Die Figuren 5 und 6 wurden verschiedenen Personen vorgelegt und diese über den Eindruck befragt, den diese Zeichnungen auf sie machten. Bei Fig. 5 wurde von den meisten ein körperlicher Eindruck etwa wie von einem profilirten Quaderstein an einem aus Sandstein erbauten Hause und Aehnliches angegeben. Wo diese räumliche Auffassung nicht spontan erfolgte, entstand sie doch sofort auf eine diesbezügliche Anfrage meinerseits. Bei Fig. 6 ging es im Wesentlichen ebenso; einige sahen hier ein krippenartiges Gebilde (also vertieft), andere (Mediciner) sprachen von Krystallen des Ammoniak-Magnesium-Phosphats. Wenn ich dann die Mitte beider Figuren mit dem Ende eines Federhalters zudeckte, so störte dies bei Fig. 6 den körperlichen Eindruck des Vertieften oder Erhabenen nicht, dagegen etwas aber nicht völlig bei Fig. 5. — Hierauf forderte ich die Versuchspersonen auf, sich vorzustellen, dafs Jemand runde Etiquetten auf die Spitze jenes Quadersteines und auf die Mitte der Krystallkante in Fig. 6 geklebt habe. Das gelang ihnen.

Als ich den Versuchspersonen dagegen das Resultat dieser Etiquettirung in Fig. 7 und 8 vorlegte, die sie eben so wie

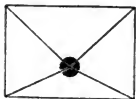

Fig. 7.


Fig. 8.

---

nicht, wieso trotz Gelingens der flächenhaften Auffassung der Figur dennoch die Täuschung sich aufdrängt.

Zoellner selber war, unter Anerkennung der Volkmann'schen Erwägungen, später geneigt anzunehmen, dafs in seinem Muster die schrägen Hülfslinien dunkle Vorstellungen von Projectionsflächen hervorrufen, welche gerade die Neigungen der langen Hauptlinien nach sich ziehen.

5 und 6 körperlich sehen sollten, so konnten sie dies nicht; sie erklärten diese Gebilde für flach; einer sagte: „der dunkle Kreis drückt die Figuren zusammen“. Man sieht, diese Person sprach im Sinne der LIPPS'schen Aestethik von Thätigkeiten, Handlungen und Bestrebungen der Figuren. Viele waren sich — wenigstens im Anfange — dessen nicht bewufst, was sie am Körperlichsehen hinderte; andere kamen sofort darauf: „das ist ja ein Brief“ — und nun war die flache Form natürlich nur schwer zu beseitigen. Eine Person sagte, ähnlich wie die vorher erwähnte: „das Siegel plattet jetzt das Ding ab, ich kann es nicht mehr hoch bekommen“.

Bei denjenigen nun, denen der Gedanke nicht kam, dafs es ein „Brief“ sei, der hier abgebildet ist, und die dennoch die Gebilde für abgeplattet im Gegensatze zu Fig. 5 und 6 erklärten, war also das Erinnerungsbild des in so vielen Exemplaren gesehenen Dinges „Brief“ noch nicht bis ins Bewufstsein aufgetaucht, aber trotzdem reichte der Einflufs des halbgeweckten Erfahrungsschatzes aus, um die Gebilde abzuplatten. —

Mit mehr Reserve möchte ich folgende Fälle als unter dem Einflusse halbgeweckter Erfahrung stehend bezeichnen.



Fig. 9.



Fig. 10.

In Fig. 9 und 10 ist eine bekannte „Täuschung“ zu finden. In Fig. 9 scheint die (quere) Hauptlinie länger zu sein als in Fig. 10, obwohl beide gleichlang sind. Durch das Ansetzen der (schrägen) Hülfslinien sind beiden Figuren „perspectivische Motive“ (im besprochenen Sinne) gegeben, welche Erinnerungsbilder bis nahe zur Schwelle des Bewufstseins führen müssen.

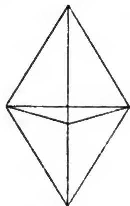


Fig. 11.

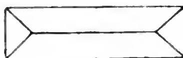


Fig. 12.

Als denkbar einfachste Wirklichkeitsformen, von denen die Erinnerungsbilder gewonnen sein können, stellen sich Körper dar von der Form, wie sie linearperspectivisch in den Fig. 11 und 12 (letztere eine Wiederholung von Fig. 6) vorgeführt sind. Sollte nun nicht in Fig. 10 die halbgeweckte Vorstellung von einem sich lang von rechts nach links erstreckenden Dinge (Fig. 12) und bei Fig. 9 die Erinnerung an ein von rechts nach links verhältnifsmäfsig wenig ausgedehntes Ding (Fig. 11) jene Täuschung hervorrufen? Erscheint doch auch eine Dame in langer Schleppe gröfser als ohne diese.

Die perspectivischen Motive.

Das „perspectivische Motiv" ist das untheilbar Letzte, was zu einer körperlichen, räumlichen Auffassung des zugehörigen Bildes Anlafs giebt. Nimmt man hier nur noch eine Linie, einen Winkel fort, so hört jede räumliche Auffassung auf und der Rest wirkt nur „planimetrisch" oder arabeskenhaft u. s. w.

Weder eine systematische Erörterung noch eine casuistische Aufzählung der perspectivischen Motive wäre hier am Platze. Indefs genügt es doch selbst für unseren Zweck nicht, dafs wir bisher nur ein einziges derartiges Motiv, nämlich drei in einem Punkte zusammenstofsende Linien kennen gelernt haben. Um kurz zu sein erwähne ich, dafs die Figur eines Nebenwinkelpaares, vorausgesetzt, dafs es ein schiefwinkliges Paar ist und nicht jeder ein Rechter, auch schon ein selbständiges, perspectivisches Motiv ist. Daher wird man finden, dafs zwei gleich grofse spitze oder stumpfe Winkel nicht mehr gleich erscheinen, wenn man bei dem einen den zugehörigen Nebenwinkel anfügt, d. h. den einen Schenkel über den Scheitel verlängert; und zwar erscheint der einsam gebliebene spitze Winkel etwas kleiner als der gepaarte Spitze, und der einsam gebliebene stumpfe Winkel etwas gröfser als der gepaarte Stumpfe. Zwei Nebenwinkel, die Rechte sind, wirken als perspectivisches Motiv nur in Vereinigung mit anderen Motiven. Dafs eine einzelne gerade Linie k e i n perspectivisches Element oder Motiv darstellt, versteht sich von selbst; ebenso ist ein einzelner Winkel, gleichviel von welcher Gröfse, kein perspectivisches Element, ebenso wenig also auch zwei Linien die sich nicht schneiden — zwei Parallele. Auch eine krumme Linie, gleichviel ob offen oder geschlossen (z. B. Kreis, Ellipse) giebt keinen

Anlaſs zum räumlichen Sehen. Dagegen sind stets drei in einem gemeinsamen System befindliche Linien, welche nicht Gerade zu sein brauchen, resp. zwei zu einem System vereinte Winkel ausreichend. Der Fall dreier Parallelen resp. sich nicht schneidenden geraden Linien tritt, wie wir sehen werden, bei der Loeb'schen Täuschung ein.

Um nun zu demonstriren, daſs ein bestimmtes System von Linien u. s. w. ein perspectivisches Motiv in unserem Sinne ist, braucht man nur so zu verfahren, wie wir es S. 25—26 in Bezug auf Fig. 9 und 10 thaten: man fügt ohne in das System ändernd einzugreifen möglichst einfache andere perspectivische Motive an und überzeugt sich, ob das in Frage stehende System von Linien u. s. w. innerhalb des so hergestellten „Bildes" für sich allein perspectivisch wirkt. Und so wollen auch wir für einige sog. „Täuschungen" vorgehen, um zu zeigen, daſs sie alle mit dem normalen räumlichen Sehen in der angeführten Weise in einfachstem und natürlichem Zusammenhange stehen. Bevor dies jedoch geschieht, wollen wir uns genauer klar machen, welche objectiv parallelen Linien einer figürlichen Zeichnung resp. Photographie u. s. w. von uns als parallel ausgedeutet werden und welche nicht; denn Parallele, die in einer Photographie oder figürlichen Zeichnung nicht als parallel gesehen werden können, können auch in einer wenn auch unfigürlichen, aber mit perspectivischen Motiven versehenen Zeichnung bei Einmischen von Erinnerungsbildern unmöglich als parallel gesehen werden (und um parallel oder nicht-parallel dreht sich zum groſsen Theil die Frage des Zoellner'schen Musters).

Die parallelen Linien der Bilder.

Fig. 13 (folg. S.) giebt eine absichtlich simpel gehaltene Landschaft. Die Linien, auf die es ankommt, sind dunkel markirt. Die Straſse begleitend zieht ein Telegraphendraht. Ein Baumstamm liegt quer auf der Straſse, also fast senkrecht zur Richtung der Straſse, und also auch (fast) senkrecht zur Richtung des Telegraphendrahts (wenn auch in einer anderen Ebene des Raums). Und doch — man messe es nach — sind die beiden Linien, welche einerseits den Telegraphendraht und andererseits den Baumstamm-Contour (oben) darstellen — genau parallel!!

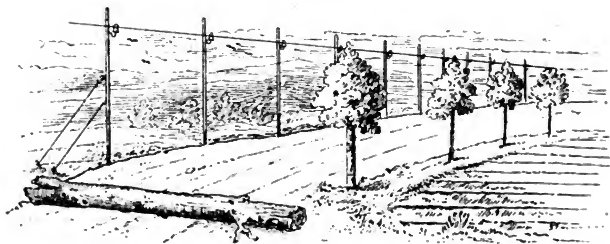


Fig. 13.

Wie kann man nun erwarten, dafs in einer nicht-figürlichen Zeichnung (à la Zoellner's Muster), vorausgesetzt dafs in ihr die in Fig. 13 vorhandenen perspectivischen Motive benutzt und an gleichen Bildstellen wie hier angebracht sind, — wie, frage ich, kann man da erwarten, dafs diese beiden thatsächlich parallelen Linien dort als parallel gesehen werden, während sie hier (Fig. 13) unter dem Einflusse eben derselben perspectivischen Motive als fast senkrecht zueinander gerichtet erscheinen?! Die perspectivischen Motive wirken — wie wir sahen und wie man nicht vergessen möge — auch dann, wenn es zu einem bewufsten räumlichen Sehen nicht kommt. Uebrigens habe ich und viele Andere beim Anblick aller jener „Täuschungsmuster“ ein sehr ausgesprochenes räumliches Sehen. Aber, wie bemerkt, es bedürfte dessen nicht und das Gesagte gilt auch für Diejenigen, die diese Muster ganz flächenhaft sehen.

Die Kategorien derjenigen auf der Zeichnung parallel gezogenen Linien, welche auch als parallel gesehen, d. h. gedeutet werden, sind verhältnifsmäfsig wenig zahlreich. Es sind (mit einigen in der Fufsnote zu erledigenden Einschränkungen) folgende: Alle in der Wirklichkeit auf dem Fufsboden senkrecht stehenden Linien z. B. der Häuser, der Menschen, Bäume, Stangen u. s. w.[1] Ferner die horizontalen Linien solcher Dinge, welche perspectivisch unverkürzt parallel zum unteren oder oberen Bildrande (das Bild rechteckig gedacht) gezeichnet werden müssen, d. h. welche im Raume beliebigen Ebenen angehören, die der Frontalebene des dargestellten Raumes parallel sind. Daher sind in unserer Fig. 13 die Ackerfurchen[1] und die Strich-

[1] Streng genommen müfste ein Bild nur von einem bestimmten Punkte aus (etwa durch ein Loch in einem vor das Bild gestellten Schirme)

wolken des Himmels am Horizonttheile des Hintergrunds parallel und werden parallel gedeutet. Auch horizontale Linien en face stehender Häuser (Fenster, Dächer u. s. w.) u. s. w. würden hierher gezogen werden können; sie gehören aber eigentlich in eine andere Kategorie, nämlich in die, welche in unserer Figur durch die beiden Drähte repräsentirt ist, die die vorderste Telegraphenstange fixiren. Es sind dies alle irgendwie — also auch senkrecht oder horizontal — verlaufenden, zueinander parallelen Linienpaare, welche im Raume in derselben zur Frontalebene parallelen (verticalen) Ebene liegen. Auch diese sind also parallel zu zeichnen und werden dann parallel gesehen, gedeutet.

---

betrachtet (und gezeichnet) werden. Wird dieses Bild — wie es doch für gewöhnlich geschieht — nicht auf eine gekrümmte, sondern auf eine ebene Fläche gezeichnet, so müfsten nur die in der Mittellinie der Zeichnung zum Fufsboden senkrecht stehenden Dinge auch lothrecht zum unteren Bildrande gezeichnet werden; je weiter nach aufsen die betreffende als vertical darzustellende Linie liegt, um so mehr müfste sie mit ihrem obern Ende nach aufsen (also auf der rechten Seite des Bildes nach rechts, auf der linken nach links) überhängend (und länger) gezeichnet werden. Nur so erscheint sie für das Auge vertical (und in geringerer Höhe). Man zeichne — in der beschriebenen Weise durch ein Loch blickend — auf einer langen horizontalen Linie anscheinend gleich hohe Senkrechte und wird die Richtigkeit dieser scheinbaren Monstrosität bestätigt finden. — Unter den gleichen Bedingungen müfsten — mit Rücksicht auf das scheinbare allseitige Aufsteigen der Horizontebene in die Ferne — von Rechts wegen auch alle im Fufsboden liegenden frontal verlaufenden Linien der Wirklichkeit nicht als Gerade, sondern als schwach gekrümmt, mit der Concavität nach oben, gezeichnet werden, wodurch die Winkel, welche die räumlich verticalen Linien (die auf den Seitentheilen des Bildes, wie wir sahen, ohnedies dem Beschauer stumpfe Winkel zukehren) mit der die Horizontale repräsentirenden krummen Linie bilden, nur in der Mittellinie Rechte, nach den Seiten hin um so stumpfer werden müfsten. Bei kleineren Zeichnungen reduciren sich diese Differenzen ohne Weiteres auf Null. Aber auch auf gröfseren Gemälden ist allgemein auf diese Dinge keine Rücksicht genommen; denn dem Beschauer ist im Allgemeinen für seine Aufstellung bei Betrachtung von Bildern räumliche Freiheit gelassen. Ja, man will sogar beim Vorbeigehen das Kunstwerk geniefsen können. Doch aber glaube ich mich nicht geirrt zu haben, wenn es mir erschienen ist, als ob auf Wereschtschagin's Bilde „der Kreml“ diese Dinge maafsvoll berücksichtigt seien. Es ist dies ein Bild, das wegen seiner grofsen Horizontalausdehnung zu Beachtung dieser Frage um so mehr Veranlassung geben konnte, als die Feinheit und Kleinheit vieler Details den Beschauer hindert, weit vom Bilde zurückzutreten. Den vollen Genuss des Gemäldes hat man nur, wenn man vor der Mitte und nicht sehr entfernt steht.

Dagegen können die meisten auf einem Bilde parallel gezogenen Linien perspectivisch nicht als parallel gesehen werden (vergl. in der Figur Baumstamm und Telegraphendraht), und die meisten der perspectivisch parallel gesehenen Linienpaare sind auf dem Bilde con- resp. divergirend gegeben.

Daher können in unfigürlichen Zeichnungen, sobald sie wie Zoellner's Muster perspectivische Motive enthalten, nur diejenigen in der Figur parallel gezogenen Linien als parallel gesehen werden, welche wie die soeben discutirten liegen und in Bezug auf ihre Lage durch die perspectivistischen Motive so wie besprochen bestimmt sind.

Die in dem Bilde auf derselben Geraden liegenden und nicht zusammengehörigen Dinge und die „Nonius-artige Verschiebung“ bei Zoellner.

An dem Zoellner'schen Muster (s. Fig. A S. 18), nicht aber in der ihm von Hering gegebenen Gestalt (s. Fig. B ebenda) ist von jeher aufgefallen, dafs die unteren Stücke der Querstriche zu den oberen nicht zu passen scheinen, — sie sind noniusartig gegen jene verschoben. Seitdem ich mich gewöhnt habe das Muster ganz körperlich, und nur — je nachdem — aufrechtstehende oder umliegende, im Raume schief gegen einander schwebende Zäune u. s. w. zu sehen, bemerke ich für gewöhnlich diese Verschiebung nicht. Aber auch früher, bevor ich dem Antriebe zum räumlichen Sehen nachgab, fiel es mir auf, dafs dieser Trug wechselte: plötzlich war er da und ebenso plötzlich verschwand er wieder für einige Zeit. Das Unbewufste im Sehen der perspectivischen Motive wechselt offenbar und ist jedenfalls auch individuell verschieden, wie aus Folgendem sich ergiebt. Funke sagte in seinem Lehrbuche der Physiologie (1866):

> „hat man das Papier um 45° gedreht, so fehlt die nonius-„artige Verschiebung gänzlich an den Querstrichen, „welche nun senkrecht stehen, ist dagegen am gröfsten „an denen, welche wagerecht liegen. (Hering giebt irr-„thümlich an, dafs im letzteren Falle die Verschiebung „aller Querstriche am kleinsten, bei senkrechten oder „wagrechten Längsstrichen am gröfsten ausfalle.)“

Darauf ist zu erwidern, dafs ein so ausgezeichneter Beobachter wie Hering sich doch wohl nicht geirrt haben wird. Hering hat die Verschiebung also bei 45° Neigung der Längslinien auch an den horizontalen Querstrichen am schwächsten gesehen und Funke hat sie bei derselben Lage am stärksten gesehen. Nun ist zweifellos Hering's Sehorgan im plastischen Sehen ganz besonders geübt gewesen, und wohl auch von Natur hierzu hervorragend veranlagt, wie Jeder weifs, der Hering's Arbeiten aus jener Zeit (Anfang der sechziger Jahre) kennt. Offenbar hat Hering, wie auch ich es mufs, bei der 45° Neigung dem Antriebe plastisch zu sehen unbewufst nachgegeben: dann verschwindet die Verschiebung. Auch ich gewinne wie Hering die Verschiebung leicht nur bei Längs- oder Querlage der Hauptlinien, dagegen so gut wie nie bei 45° Neigung, während Funke offenbar das Muster stets flächenhaft sah.

Diese „Verschiebung" giebt Veranlassung nachzusehen, wie im Netzhautbilde oder bei perspectivischer Betrachtung einer Zeichnung solche dargestellte Dinge wirken, deren Konturen auf dem Bilde nur zufällig in derselben geraden Linie liegen, während die Dinge selber mit einander nichts zu thun haben, d. h. das eine nicht etwa die Verlängerung des anderen bildet u. s. w.

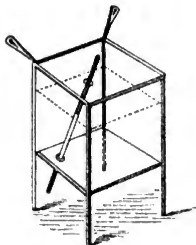


Fig. 14.

Fig. 14 zeigt das Gewünschte. Ein Kasten, dessen Wände von Glas sind, hat hinten zwei ohrförmige Handhaben, von denen die für den Beschauer nach rechts gelegene uns nachher besonders interessiren wird. Im Boden des Kastens und im Deckel sind zwei Löcher, durch welche ein stabförmiges Instrument so geschoben ist, dafs seine beiden Enden oben und unten nach aufsen

ragen; der Stab geht also von unten, hinten und (für den Beschauer) links nach oben, vorn und etwas nach rechts. Wer nun seine Blicke auf diesen Stab überhaupt und dann besonders auf den unteren Griff des Stabes, soweit er unter dem Boden des Kastens sichtbar ist, gelenkt hat und dann auf die oben erwähnte ohrförmige Handhabe (f. d. Besch. rechts) und von dieser wieder auf den Griff schaut, wird sofort merken, dafs er mit dem Blicke abweiche, d. h. dafs Stabgriff und jene Handhabe dahinten nicht zu einander passen und diese im Raume d. h. also in der Wahrnehmung nicht die Verlängerung jenes darstellt: — und doch liegen Stabgriff und Handhabe im Bilde auf einer und derselben Geraden, aber sie sind für's Sehen gegeneinander verschoben, weil sie eben nicht zu einander gehören, — weil sie in ganz verschiedenen Ebenen des Raumes liegen.

Wir erkennen aus diesem Beispiele soviel: der zufällige Umstand, dafs die bildlichen Projectionen zweier Dinge im (Netzhaut-)Bilde auf einer geraden Linie zu liegen kommen, giebt dem Bewufstsein keinen Anlafs diese Geradlinigkeit zu bemerken; — im Gegentheil, sie wird im Interesse der räumlichen Auffassung systematisch durchaus vernachlässigt, unterdrückt.

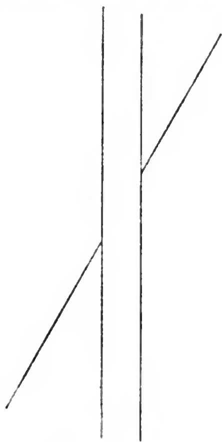


Fig. 15.

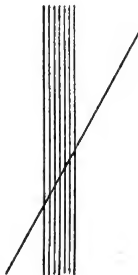
Unmittelbarere, schärfere Aufklärung über den Mechanismus der noniusartigen Verschiebung (bei Zoellner) giebt uns das Studium der bekannten Fig. 15, dieses klassischen Rüstzeuges aller Commentatoren unseres Problems. Obwohl die beiden schrägen Hülfsstriche thatsächlich in einer geraden Linie liegen, also einer die Verlängerung des anderen bildet, erscheint doch der obere wesentlich nach oben, resp. der untere nach unten, verrückt — noniusartig verschoben. Warum? Ich übergehe die bisher gegebenen Erklärungen ohne erst den Versuch zu machen sie zu widerlegen. Entweder macht sich der Leser meine hier

folgende Auffassung zu eigen — und dann sind jene für ihn ohne Weiteres widerlegt, — oder es mögen jene für ihn Gültigkeit behalten. Er weifs jetzt natürlich im Voraus, wie ich vorgehen werde. Ich werde ausführen müssen:

1. In Fig. 15 ist Veranlassung zu (unbewufst) perspectivischem Sehen gegeben.
2. Es liegt kein perspektivisches Motiv vor, wegen dessen nicht hier (in Fig. 15) ebenso wie in Fig. 14 für die Wahrnehmung der Umstand unterdrückt werden sollte, dafs die beiden schrägen Hülfslinien in ein und derselben Geraden liegen. Mit anderen Worten:
3. Die beiden schrägen Striche gehören perspectivisch nicht zu einander, sie stellen Dinge dar, welche in verschiedenen Ebenen liegen. Oder mit noch anderen Worten:
4. Die beiden schrägen Striche bilden mit dem senkrechten Mittelstück nicht ein gemeinsames, sondern z w e i g e t r e n n t e, v o n e i n a n d e r u n a b h ä n g i g e perspectivische Motive.
5. Alles unter 1—4 gesagte mufs sich aus unserer räumlichen Erfahrung überzeugend und anschaulich ableiten lassen.

Bevor wir aber diese Darlegung durchführen, seien einige einfache Fälle bezeichnet, in denen jene „Täuschung" n i c h t (oder stark verringert) eintritt. Die Figuren 16—19 zeigen diese


Fig. 16.


Fig. 17.

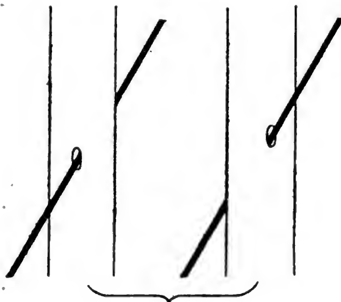


Fig. 18.

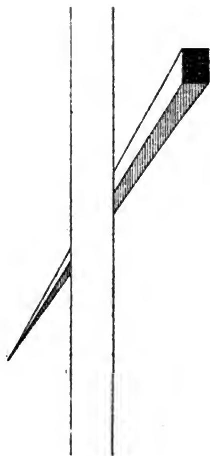


Fig. 19.

Fälle. In Fig. 16 mufs die „Täuschung“ ausbleiben, da die beiden schrägen Striche wegen der Dünnheit der Hauptlinie augenscheinlich in einander übergehen. Deshalb fehlt auch in der analog gezeichneten HERING'schen Modification des ZOELLNER-schen Musters (s. Fig. B. S. 18) die noniusartige Verschiebung der Querstriche, man mag die Figur drehen wie man wolle. Daher können die in Fig. 16 vertretenen perspectivischen Motive — wie weiter oben dargelegt wurde — nichts anderes bewirken, als dafs die spitzen Winkel sowohl als die stumpfen dem Aussehen rechter Winkel sich nähern. Fig. 17 erlaubt trotz der Dicke (Breite) des Mittelstücks die Continuität der beiden schrägen Striche zu constatiren: es fehlt die „Täuschung“. In Fig. 18 ist die Continuität zwar nicht unmittelbar zu verfolgen, aber ein bestimmtes perspectivisches Motiv zwingt zur Voraussetzung dieser Continuität, und obwohl die Breite der Unterbrechung eben so grofs ist wie in Fig. 15, so fehlt doch in Fig. 18 auch bei planimetrischer Betrachtung die Täuschung (ganz oder fast ganz). Das Gleiche gilt für Fig. 19, wo das perspectivische Motiv, welches, wenigstens bei perspectivischer Auffassung, das Entstehen der Täuschung verhindert, ein noch einfacheres ist, als in Fig. 18.

Fig. 20 übernimmt völlig unverändert das Material der Fig. 15 (vergl. diese!) — Aber an die äufseren Enden

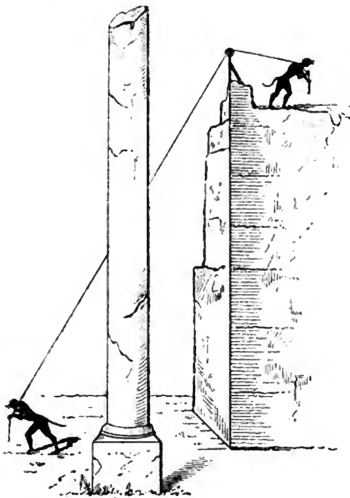


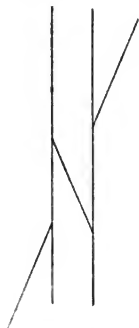
Fig. 20.

der Schrägstriche sind perspectivische Motive angebracht, welche diese Schrägstriche aus dem Motivsysteme, zu dem sie in Fig. 15 mit dem Mittelstücke organisch verbunden waren, auslösen und in ein neues Motiv einzwängen. Eine Möglichkeit beiden Systemen zu dienen ist durch die Art und Gewalt der neuangefügten Factoren ausgeschlossen: sofort ist die Täuschung so gut wie verschwunden (auf Augenblicke ganz verschwindend).

Wie in Fig. 20 die Schrägstriche durch Anfügung neuer Motive vom Mittelstück unabhängig gemacht wurden, so zeigt Fig. 21 das Material der täuschenden Fig. 15 mit der Abänderung, dafs hier die beiden das Mittelstück bildenden Verticalen durch Einfügung einer einzigen Schräglinie ein wirksames perspectivisches Motiv erhalten und hierdurch von den beiden ursprünglichen Schrägstrichen unabhängig werden: sofort ist die Täuschung, und hier völlig, verschwunden — auch bei rein-planimetrischer

3*

Betrachtungsweise. Wenn in der Fig. 19 und 20 die Täuschung minder völlig beseitigt worden ist, so dürfte das daran liegen, dafs hier in Fig. 21 das modificirende Motiv in gröfserer Nähe wirkt.


Fig. 21.

Aus dem in Fig. 18—21 vorgeführten leite ich schon jetzt die Berechtigung zu folgender Bemerkung ab:

Wäre in Fig. 15 die Verschiebung des oberen Schrägstriches nach oben und des unteren nach unten auf ein allgemein gültiges psychologisches Gesetz oder gar auf einen physiologischen Grund, z. B. auf den Bau des Auges zurückzuführen, so müfste sie auch in den planimetrisch betrachteten Zeichnungen 18, 19 und 21, sie müfste auch in der perspectivisch betrachteten Fig. 20 und sie müfste sogar der räumlichen Wirk lichkeit gegenüber stets in die Erscheinung treten. Da letzteres aber bekanntlich, und ersteres, wie uns die Fig. 18—21 gelehrt haben, nicht der Fall ist, so müssen die bisherigen Erklärungen irrig sein. Denn sie alle gehen von der Meinung aus, dafs die Verschiebung allgemein gültig, ein unserem Sehen unveräufserlich anhaftender Fehler sei. —

Es ist nun wohl nicht nöthig zur Erklärung der Aufwärtsverschiebung des oberen Schrägstriches gegen den unteren (und vice versa) in Fig. 15 das oben in den Sätzen 1. bis 5. ausgesprochene Programm ganz innezuhalten. Dass in Fig. 15 in den zwei Nebenwinkelpaaren und dem durch zwei Linien begrenzten Mittelstücke mehr als nur ein perspectivisches Motiv gegeben ist, geht aus dem früher Entwickelten hervor. Ich werde mich begnügen dürfen aus den alleralltäglichsten uns umgebenden Raumformen ein besonders einfach gestaltetes Beispiel herauszugreifen, um an ihm zu zeigen, dafs für die menschliche Auffassung in Fig. 15 jeder der beiden Schrägstriche mit dem Mittelstücke ein besonderes, d. h. mit dem vom anderen Schrägstriche gelieferten, nicht unmittelbar zusammenhängendes, perspectivisches Motiv bildet, das demnach auch ohne unmittelbare Beziehung zum anderen aufgefafst wird, und ich werde zeigen, dafs in der räumlichen Wirklichkeit das durch den

unteren Schrägstrich Dargestellte thatsächlich tiefer liegt als das von dem oberen Schrägstriche Dargestellte, — obwohl doch in der Zeichnung der eine die lineare Verlängerung des anderen bildet.

Ist dann erst einmal gezeigt, dafs die „noniusartige Verschiebung" der beiden Schrägstriche in Fig. 15 (unteres Stück nach unten, oberes Stück nach oben) unserem räumlichen Sehen und zugleich der räumlichen Wirklichkeit entspricht, so ist die „Erklärung" der Täuschung gewonnen. Was als im Raume

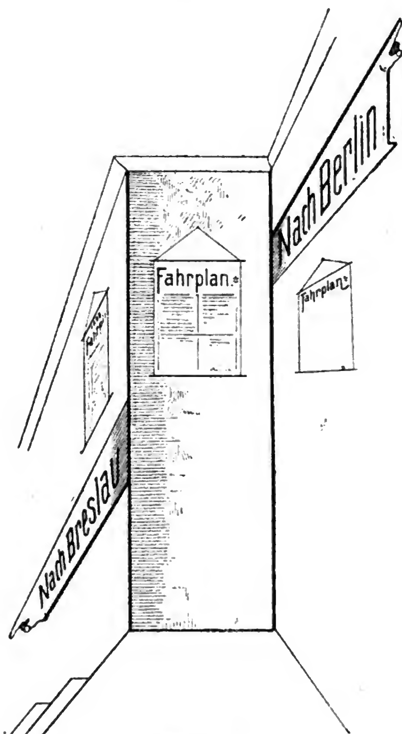


Fig. 22.

thatsächlich tiefer resp. höher gelegen durch das perspectivische Sehen erkannt ist, wird in Folge mechanisirter Erfahrung auch in der Zeichnung so gesehen, wenn sie das charakteristische perspectivische Motiv hierfür bietet, denn unser Alltagssehen ist räumliches, nicht planimetrisches Sehen.

In Fig. 22 stellen die dunkleren (dickeren) Linien eine Wiederholung der Fig. 15 dar. Die dicke Linie über der Inschrift „nach Berlin“ und die dicke Linie unter den Worten „nach Breslau“ sind planimetrisch auf derselben Geraden gelegen, — die eine ist die Verlängerung der anderen. Trotzdem s e h e n wir hiervon nichts bei räumlicher Betrachtung. Die Berliner Linie erscheint hoch ü b e r der Breslauer. Das ist es, was man s i e h t. Wie man nun auch derartige perspectivische Zeichnungen variiren mag, stets wird in der resultirenden räumlichen Wirklichkeits-Darstellung 1) jeder der beiden Schrägstriche mit dem Mittelstücke eine von der anderen g e s o n d e r t e Körperform darstellen (zwei verschiedene Ecken u. s. w.) und 2) der untere Schrägstrich ein i m R a u m e t i e f e r liegendes Gebilde darstellen als der andere Schrägstrich. Nur wenn man nach Art der Fig. 18, 19, 20 und 21 besondere Motive einführt, ändert sich dies, — dann aber fällt auch die Täuschung fort. Diese Täuschung ist also aus unserem räumlichen Sehen stammende Erfahrung, die sich beim planimetrischen Sehen, für das wir im Vergleiche zur Häufigkeit des räumlichen Sehens nur eine verschwindende Uebung haben, Täuschung erzeugend eindringlich oder aufdringlich reproducirt. Abgesehen nämlich von den doch kaum in Betracht kommenden mathematischen Figuren der Planimetrie und Trigonometrie ist es eigentlich nur die „Schrift“ — geschriebene und gedruckte — wo wir geübt sind, in der Ebene liegende Linienzüge als in der Ebene bleibend zu sehen und uns dabei von jeder perspectivischen Anwandlung frei zu halten. Ich erinnere daran, dafs die geringfügigsten an den Lettern des Drucks angebrachten perspectivischen Motive (wie man sie in manchen Zeitungsreklamen findet) das Lesen ungemein hindert. Nennen wir noch flächenhaft gezeichnete Arabesken und Ornamente und — soweit sie keine perspectivischen Motive enthalten — die zufälligen linearen Figuren, wie sie sich auf den in der Raumwelt vorhandenen Oberflächen vorfinden, so ist das im Vergleiche zu unserem beständigen r ä u m l i c h e n Sehen doch sehr spärliche Material der Uebung unseres planimetrischen Sehens im Wesentlichen erschöpft.

Das angebliche Zugrofssehen spitzer und Zukleinsehen stumpfer Winkel.

Die Entstehung der im Vorhergehenden besprochenen Täuschungen wurde früher allgemein darauf zurückgeführt, dass wir — angeblich — alle spitzen Winkel zu grofs und alle stumpfen Winkel zu klein auffassen. Die Erklärung dieser angeblichen Thatsache wurde theils psychologisch, theils physiologisch versucht.

In neuester Zeit ist diese angebliche Thatsache wiederholt, z. B. auch durch Lipps bestritten worden.

In unseren vorangehenden Ausführungen ist gezeigt worden, dafs und wie Winkel durch Hinzutreten perspectivischer Motive für unsere Auffassung verändert werden.[1] Hieraus würde jedoch noch nicht hervorgehen, dafs wir den nackten Winkel richtig sehen.

Aber es ist ja gar nicht möglich, dafs wir jeden spitzen Winkel zu grofs und jeden stumpfen zu klein sehen. Wenn wir einen von 0° bis zu 180° allmählich wachsenden Winkel vor uns haben, — wann soll denn da das Zugrosssehen des spitzen Winkels anfangen und enden, wann das entgegengesetzte beim Stumpfen?!

Es kann also nicht sein und es ist auch nicht so. Obschon es einer experimentellen Prüfung hier nicht bedürfte und das, was von Lipps u. A. beigebracht worden ist, mir genügen könnte, habe ich doch eine gröfsere Versuchsreihe hierüber angestellt. Natürlich ist auch diese an sich anfechtbar; sie soll aber doch kurz erwähnt werden. Ich wählte Winkel verschiedener Gröfse, schwarz auf weifses Papier gezeichnet, und zwar um 45° herum, um 90° herum und um 135° herum in gröfserer Zahl mit Unterschieden von $^1/_2$°, und liefs von verschiedenen Personen diejenigen auswählen, welche sie für einen halben Rechten, für einen ganzen Rechten und für ein und einen halben Rechten hielten. Die Winkel wurden — um doch möglichst gleiche Bedingungen zu haben (und hier liegt die Anfechtbarkeit der Ver-

[1] Ich betone im Gegensatze zu den bisherigen Autoren, dafs hierbei auch ein Winkel von 90° in einen stumpfen oder spitzen verändert werden kann. Der Rechte nimmt also keine besondere Stellung ein. Die Perspective entscheidet.

suche bei Winkeln um 90°) — so vorgelegt, dafs der eine Schenkel horizontal lag und der Scheitel des Winkels stets auf der rechten Seite war. Am geringsten waren die Fehler beim Rechten: höchstens 1°, bei Manchen nur $^1/_2$° — übrigens eben so oft zu viel als zu wenig. Bei $^1/_2$ und $1^1/_2$ Rechten betrugen die Fehler bis zu 3°, meist nur 2° zu viel oder 2° zu wenig, — aber beim $^1/_2$ Rechten wurden genau so oft zu grosse als zu kleine Winkel gewählt. Bei $1^1/_2$ Rechten wurden sogar etwas häufiger zu kleine Werthe geliefert. Auch wenn die Versuchsperson die Winkel mit dem Lineal selber zu ziehen hatte, war das Resultat das gleiche, nur wurden dann die Ausschläge gröfser. Die nackten spitzen Winkel von 45° werden also sicher nicht „zu grofs“ gesehen. Und von einer Neigung einen spitzen oder stumpfen Winkel für einen Rechten zu nehmen habe ich selbst bei 88° und 92° nichts bemerkt und die wären doch die Nächsten dazu.

Die Legende vom Falschsehen der schiefen Winkel an sich ist eben ein Irrthum gewesen. Nur beim Hinzutreten perspectivischer Motive ändern sich (fürs Sehen) die Winkel, ändert sich — wie wir sahen — manches. Aber schiefe Winkel nähern sich dabei keineswegs stets nur dem Rechten, und Rechte bleiben nur unter gewissen Umständen ungeändert.

Zwar gehört folgendes nur mittelbar hierher, sei aber hierher gezogen: G. Heymans[1] stellte auf die Probe die neuerdings noch von Guye vertretene Ansicht, nach welcher das (von Guye als thatsächlich acceptirte und von Heymans nicht bestrittene) zu grofs sehen der spitzen und zu klein sehen der stumpfen Winkel von der Gewohnheit herrühre, objectiv rechte Winkel als schiefe Winkel wahrzunehmen. (Als ob objectiv spitze und stumpfe Winkel perspectivisch nicht ganz ebenso verändert würden. W. F.). Es besteht, bemerkt Heymans sehr richtig, ein ganz ähnliches Verhältnifs wie zwischen objectiver Rechtwinkligkeit und wahrgenommener Schiefwinkligkeit auch zwischen objectiver Kreis- und wahrgenommener Ellipsengestalt. Daher wäre, — wenn die von Guye vertretene Ansicht richtig sein würde, — auch zu erwarten, dafs wir in Ellipsen die kurze Axe gegenüber der langen überschätzten. Die Prüfung ergab, dafs dies nicht stattfindet.

---

[1] *Diese Zeitschrift* Bd. XIV. S. 101—139. Quantitative Untersuchungen u. s. w.

Da aber das vorausgesetzte Falschsehen nackter Schiefwinkel, wie wir sahen, auch nicht stattfindet, — so ist das von Heymans nachgewiesene Richtigsehen der Ellipsen für uns zwar interessant, aber kein neuer Ausgangspunkt. Eine einzelne krumme Linie, selbst in einer geschlossenen Figur, wie die Ellipse, ist ein rein planimetrisches und nicht ein perspectivisches Motiv, wie weiter oben ausgeführt wurde. Erst wenn in organischer Weise noch zwei andere Linien ihr angeschlossen werden, kann sie — wie wir ausführten — Glied eines perspectivischen Motivs werden. Hier ist Gelegenheit, die Probe auf die Richtigkeit unserer Darlegungen zu machen: zwei gleiche Ellipsen; bei der einen werden von den Scheiteln der grofsen Axe aus, beiderseits in gleicher Richtung, Tangenten gezogen. Diese (garnirte) Ellipse mufs, wenn wir Recht behalten sollen, im Vergleich zur anderen mehr kreisförmig erscheinen. Fig. 23 zeigt, dafs dem in der That so ist.



Fig. 23.

Viele sind sich bei Vorlage der Fig. 23 nicht klar, wieso die beiden Ellipsen ungleich erscheinen. Andere sehen sofort „den Cylinder“ auf der einen Seite. Aber auch die Ersteren, obwohl sie nicht bewufst räumlich deuten, sondern planimetrisch, verfallen in die Täuschung. — Anhangsweise seien hier noch Erscheinungen erwähnt, die ich als auf Hemmung der Täuschung beruhend bezeichnen möchte: Wenn vor mir zur Erläuterung einer planimetrisch-mathematischen Gedankenfolge eine geometrische Figur entworfen wird, die reichlich perspectivische Motive enthält, so sehe ich sie doch planimetrisch, während ein hinzutretender Anderer, der sogar weniger als ich zu perspectivischer Betrachtungsweise geneigt sein darf, der aber den gedanklichen Zusammenhang, welcher sich mit jener Zeichnung verbindet, nicht kennt, sofort unter die Wirkung der perspectivischen Motive geräth, und entweder „Täuschungen“ anheimfällt oder körperliche Dinge (Lampencylinder, Schilderhäuser, angeschnittene Apfelsinen und Aehnliches) sieht.

Mir ist es auch schon begegnet, dass ich Figuren, welche nach Absicht des Autors perspectivisch wirken sollten, flach sah, weil ich, als sie mir vorgezeigt wurden, den Text noch nicht gelesen hatte, und sie in Folge der Mittheilung des Vorzeigenden für planimetrische Deductionen nahm.

Oben bei Vorführung der beiden Ellipsen habe ich — obwohl es sonst an sich nicht nöthig gewesen wäre — absichtlich vom Anlegen zweier „Tangenten" gesprochen; vielleicht hat bei dem einen oder anderen Leser das Wort „Tangente" hemmend gewirkt und die Täuschung trat erst auf, nachdem die geometrische Bedeutung der beiden Striche wegen der Ueberflüssigkeit dieser Bezeichnung vergessen und die reinzeichnerische d. h. perspectivische Bedeutung sich aufgedrängt hatte.

Die Milton-Bradley'sche Figur.

So wollen wir die bisher noch nicht benannte Zeichnung in Fig. 24 nennen.[1]

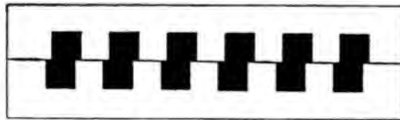


Fig. 24.

Obgleich die drei Längslinien hier parallel gezogen und obwohl alle Winkel rechte sind, scheint die Mittellinie schräg gestellt zu sein d. h. der eine der von ihr beiderseits mit den Schmalseiten gebildeten Rechten erscheint spitz, der andere stumpf. Man sieht: bei passender Gelegenheit haben wir auch die „Neigung" rechte Winkel als schiefe zu deuten und es ist Unrecht die schiefen Winkel bei Zoellner blofs wegen ihrer Schiefheit für die Täuschung verantwortlich zu machen.

Das in Fig. 24 enthaltene perspectivische Motiv ist folgendermaafsen darzustellen, wobei — was für alle derartige Figuren gilt — bemerkt werden mufs, dafs man nach Belieben das vertieft Bezeichnete ebenso gut auch als erhöht betrachten kann,

---

[1] Sie findet sich bei G. Heymans l. c. S. 118 und auch bei Lipps.

wenn man nur dann auch das als erhöht Bezeichnete für zurückliegend nimmt:

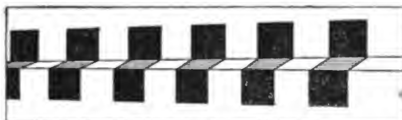


Fig. 25.

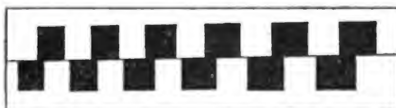


Fig. 26.

Das Auge wäre befriedigt, wenn die Zeichnung wie in Fig. 25, oder doch wenigstens so wie in Fig. 26 gegeben wäre. Jeder würde den Parallelismus der Mittellinie in Fig. 26 mit der Fufsbodenlinie deswegen anerkennen, weil sie mit der Fufsbodenlinie nach der Ferne etwas convergirt. Da aber in Fig. 24 die Mittellinie als Repräsentantin des Sitzes nicht zum Fufsboden convergirt, so kann sie nicht parallel gesehen werden, sondern mufs als im Terrain — in der Zeichnung nach links — aufsteigend und nach rechts absteigend, also schief zur Fufsbodenlinie erscheinen. —

Wenn man in Fig. 24 die Umkehrung machen will d. h. die bisher nähere Fläche zur ferneren und vice versa wählt, so gilt folgendes: man sieht jetzt die „Sessel" von hinten. Näher ist uns die „Lehne", ferner dagegen das Unterstück. Die Mittellinie repräsentirt auch hier das Sitzbrett, jetzt aber seine hintere Kante (vorher war sie seine vordere Kante). Zwang uns vorher die Lage der „Decken" die „Bank" zu unserer rechten Hand zu sehen, so sehen wir sie jetzt aus gleichem Grunde bei Umkehrung der Auffassung zu unserer Linken. In gleicher Ebene mit der Mittellinie (hintere Kante des Sitzes) liegt jetzt nicht wie vorher die Fufsbodenlinie sondern die obere Längslinie (die Begrenzung der Lehne). Würden die hintere Kante des Sitzes und die obere Linie in der Richtung nach der Ferne d. h. jetzt in der Zeichnung nach rechts convergiren, so würden wir

sie d. h. die Dinge — für parallel halten, da diese Linien aber parallel sind, scheinen sie zu divergiren d. h. die Mittellinie scheint nach rechts abzusteigen, nach links aufzusteigen — genau so wie bei der vorigen umgekehrten Betrachtung. Man mag also die Sache deuten wie man wolle, — die Mittellinie bleibt schief und zwar immer nach rechts absteigend. Man darf auch, ohne dafs sich etwas ändert, die Figur selber (um 180°) umdrehen, da bei horizontaler Haltung immer das obere schwarze gegen das untere Quadrat nach rechts verschoben ist, gleichviel wie man die Figur nimmt. Und da auch stets bei verticaler Haltung die Figur — gleichviel welches Ende das untere ist, stets das linke Quadrat das höhere ist, so bleibt das Resultat, wie eine kurze Ueberlegung zeigt, überall dasselbe: die Mittellinie bleibt in der angegebenen Weise schief.

Die perspectivischen Motive im Zoellner'schen Muster.

Man betrachte auf Seite 18 Fig. B wie sie steht (oder Fig. A um 45° gedreht). Die dort enthaltenen perspectivischen Motive sind ohne Hinzufügung von irgend etwas neuem aus der Fig. 27 ersichtlich. Wenn man das hier dargestellte, von mir ange-

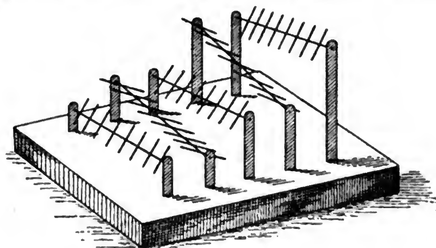


Fig. 27.

fertigte Modell in der Wirklichkeit von oben photographirt (oder zeichnet), so ergiebt sich das Zoellner'sche Muster (auf der Grundplatte). Blickt man auf unser Modell (in der Wirklichkeit) von oben, so hat man auf seiner Netzhaut Zoellner's Muster (und das Bild der Grundplatte). Man sieht, 1) dafs die Drahtleiterchen in der dritten Dimension abwechselnd con- und divergiren, und so deuten wir das Bild, aber wir bemerken auch, 2) dafs ihre Projectionen auf der Grundplatte, also bei

Bezugnahme lediglich auf die beiden Dimensionen der Platte, einander parallel sind, und so zeichnen wir sie. Man sieht ferner, 1) dafs die Winkel, welche die Querstäbe mit den Längsstäben bilden, im Raume d. h. in Wirklichkeit Rechte sind, und so deuten wir sie, und dafs 2) die Projectionen auf der Grundplatte schiefe Winkel haben und so zeichnen wir sie. Am deutlichsten sieht man dies alles bei Drehung um 45° (Betrachtung von einer Ecke her): alles ganz so wie in ZOELLNER's Muster. Denn dort sind thatsächlich die Längslinien auf dem Papiere parallel und was wir divergirend und convergirend sehen d. h. deuten, beziehen wir, sei es bewufst, sei es unbewufst, auf den Raum.

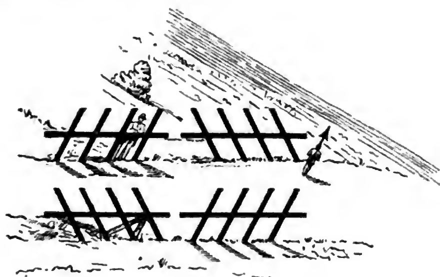


Fig. 28.

Fig. 28 giebt zwei neben einander gesetzte ZOELLNER'sche Muster mit unerheblichen Zuthaten. Um Raum zu sparen sind in jedem der beiden Muster nur zwei der abwechselnd gestrichelten Hauptlinien dargestellt. Wir wollen in Analogie zu den Ausdrücken „rechtsgewundene Schraube“ und „linksgewunden“, diejenigen Längslinien, welche bei verticaler Haltung die Schrägstriche als von unten links nach oben rechts gehend aufweisen „rechtsgestrichelt“, die anderen als „linksgestrichelt“ bezeichnen. Man überzeuge sich, dafs, wenn man z. B. den rechtsgestrichelten Stab umgekehrt aufhängt, er doch rechtsgestrichelt bleibt; auch beachte man, — um später kein Mifsverständnifs aufkommen zu lassen, — dafs bei horizontaler Haltung der Hauptlinien die Schrägstriche des rechtsgestrichelten Stabes mit ihren oberen Enden nach links neigen. Auch hier ändert sich in dieser Beziehung nichts, wenn

man die Figur um 180° dreht (umkehrt). In Fig. 28 sind die beiden reducirten Muster so neben einander angebracht, dafs die vier Stäbe (Hauptlinien) horizontal liegen und zwar bildet je der eine der beiden oberen und je der eine der beiden unteren genau die lineare Verlängerung des Nachbarn, worauf ich besonders zu achten bitte. Aufserdem sind die vier Stücke so angeordnet, dafs, wie im Originale, parallel zu einem rechtsgestrichelten ein linksgestricheltes liegt, dafs aber auch in der Verlängerung je eines rechtsgestrichelten ein linksgestricheltes angebracht ist.

Bei der gewählten Anordnung kann, so lange die Figur horizontal gehalten bleibt, mit einiger Energie jede perspectivische Anwandlung unterdrückt werden, offenbar werden hier Erinnerungsbilder nur in geringem Maafse geweckt: man sieht die Längsstäbe je paarweise in gerader Linie liegend und parallel, die Winkel sämmtlich als schiefe, so schief wie sie wirklich sind. Sobald man aber die Figur soweit dreht, dafs der in ihr befindliche Pfeil aufrecht steht (wo alsdann die früher horizontalen Längsstäbe um 45° gedreht sind), ändert sich die Sachlage: jetzt tritt der Zwang zeichnerischer Perspective in Action, in sein Recht: Alle Winkel sind Rechte (d. h. scheinen es zu sein); mit verblüffender Plasticität sehe ich zwei aufrecht stehende Zaunstücke und zwei umgeworfene. Diese letzteren liegen im Sinne des auf dem dargestellten Wege von links (für den Beschauer) nach rechts wandernden, weit nach links (nach oben im Bilde) von den aufrecht stehenden fort; die geradlinie Zusammengehörigkeit zum seitlichen Nachbar ist aufgehoben. Das rechts (vom Beschauer) gelegene Ende der umgeworfenen Zäune geht im Bilde nach hinten (oder oben), so dafs der linke untere Stab mit dem linken oberen (in der dritten Dimension) nach rechts convergirt, der rechte obere und der rechte untere nach rechts divergiren. Wer etwa meinen möchte, dafs dies die Wirkung der figürlichen Zuthaten sei, der drehe die Figur so, dafs der Pfeil genau nach rechts weist: Trotz seiner Schlagschatten ist jetzt der obere linke Zaun umgestürzt und hat den Mann plattgedrückt, und trotz mangelnder Schlagschatten und trotz Unverständlichkeit der Stütze steht der linke untere Zaun jetzt aufrecht u. s. w. Jene Zuthaten (Schlagschatten u. s. w.) hatten nur den Zweck, die bereits besprochene bei allen schema-

tischen linear-perspectivischen Zeichnungen auftretende Alternative zu beseitigen, was als näher, was als ferner zu deuten sei.

Da nun einmal diese Zeichnungen so wie geschildert wirken, so mufs ein Zeichner, der so wirken will, auch so wie geschildert zeichnen. Was Wunder also, wenn diese Linien auch im nicht garnirten Muster so wirken?!

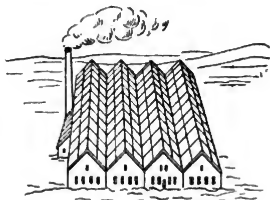


Fig. 29.

Fig. 29 giebt das corrigirte Zoellner'sche Muster bei Verticalstellung der Hauptlinien in einer figürlichen Darstellung, die alles erforderliche ohne Commentar ausdrückt.

Wie plastisch auch ohne Zuthun des Willens Zoellner's Muster bei 45° Neigung der Längsstäbe wirken kann, sieht man auch bei folgenden Versuchen: Man lege Fig. B S. 18 (Hering's Aenderung) so wie sie steht gerade vor sich auf den Tisch und bewege, ruhig und stetig auf das Muster blickend, den Oberkörper mit einer auszuprobenden Geschwindigkeit abwechselnd zurück und vorwärts. Ich sehe dann scheinbare parallaktische Verschiebungen, also Bewegungen, die beim Vorbeugen in umgekehrter Richtung als beim Zurücklehnen erfolgen. Manchem gelingt dies nicht; aber Jeder sieht jetzt plastisch die stehenden Zäune und liegenden „Zahnradbahngeleise", jedenfalls plastischer als ohne Bewegung.

Ebenfalls in umkehrender Richtung bei Umkehr der eigenen Bewegung finden die von Helmholtz zuerst beschriebenen (neuerdings von Lipps besprochenen) Scheinbewegungen statt, wenn man in Fig. A Seite 18 mit einer Nadelspitze, die man mit dem Blicke fixirt, von rechts nach links und umkehrend über das Muster fährt. Auch diese sich bei Umkehr der eigenen

wirklichen Bewegung umkehrenden Scheinbewegungen im Muster sind auf die Plastizität zu beziehen. Weder diese noch die von mir beobachtete, vorher erwähnte umkehrbare Scheinbewegung bei wirklicher (eigener) Bewegung, haben irgend etwas zu thun mit den im nächsten Capitel zu besprechenden, von mir in ZOELLNER's Originalmuster aufgefundenen Scheinbewegungen, welche von Bewegungen des Beobachters unabhängig und daher auch nicht durch Bewegungswechsel umkehrbar sind. Da ich diese auf Bewegungs-Erinnerungsbilder — wie ich überzeugt bin mit Recht — zurückführe, so sollen sie im Gegensatze zu den vorher erwähnten als solche bezeichnet werden.

Die auf Bewegungs-Erinnerungsbildern beruhende, nicht umkehrbare Scheinbewegung im Zoellner'schen Muster.

Um die Scheinbewegung kennen zu lernen, betrachte man das ZOELLNER'sche Originalmuster Fig. A S. 18 nach einer Drehung um 90°, so dafs also die Hauptstäbe horizontal liegen. Man blicke durch eine innen geschwärzte Röhre oder durch die zusammengelegte Hand hindurch stetig auf das Muster; eine gelegentliche Bewegung des Auges ist eher vortheilhaft als störend. Ich sehe alsdann — und von 15 hierauf geprüften gesunden Männern (auch Temperenzlern) sahen es nur zwei nicht, und zwar waren beide erprobte und zumal der eine ein ausgezeichneter Beobachter, — sehr bald Bewegung in die Zeichnung kommen: die Schrägstriche fangen entweder sofort an colonnenweise zu wandern oder sie „rucken" colonnenweise erst etwas vorwärts und zurück, wie wenn etwas pulsirte, etwa wie das va-et-vient COHNHEIM's in der Vene. Dann gleiten sie ab — bald für zwei, drei Sekunden — manchmal kürzer, manchmal sehr lange, wandernd, gleitend, zuweilen nur stofsweise. Manchmal rennt alles im Muster, manchmal nur der eine oder der andere Stab, — manchmal nur alle oder einige rechts- oder nur linksgestrichelte Stäbe. Die Richtung dieser Bewegung ist die, dafs sie in der Richtung der oberen überhängenden Stücke der Schrägstriche erfolgt. Es laufen also die Schrägstriche der rechtsgestrichelten Stäbe nach links, und die der linksgestrichelten nach rechts[1].

---

[1] Diese Scheinbewegungen haben eine ungemein grofse, aber rein äufserliche Aehnlichkeit mit den Scheinbewegungen, welche man an

Etwas weniger leicht sieht man die Bewegung bei verticaler Stellung der Längsstäbe. Es laufen hier die Schrägstriche der rechtsgestrichelten Stäbe nach oben, die der linksgestrichelten nach unten. Wer sich die Mühe giebt, die Stäbe auch bei dieser verticalen Stellung als „Zäune“ zu deuten, was hier unbequemer ist als bei horizontaler Lage der Stäbe, wird finden, dafs er für jeden Stab zwei verschiedene Lagen herausdeuten kann, die aber doch das gemeinsame haben, dafs beide Male an den rechtsgestrichelten Stäben die rechten (oberen) Stücke einerseits in der Richtung der Bewegung überhängen und andererseits an den „Zäunen“ stets als die im Raume oberen, dem Auge ferneren Lattenstücke sich darstellen. Ebenso erscheinen an den linksgestrichelten Stäben bei den beiden möglichen Ausdeutungen diejenigen Schrägstrichstücke, welche in der Richtung der Bewegung „überhängen“ — hier die rechten unteren der Zeichnung — als die im Raume dem Beschauer abgekehrten ferneren Lattenstücke. Es erfolgt also auch bei Verticalstellung der Hauptlinien die Bewegung in der Richtung, in welcher die Schrägstriche in ihren räumlich als dem Auge ferner gelegen gedeuteten Stücken überhängen.

Stellt man die Fig. A so, dafs eine der beiden Diagonalen in den optischen Meridian fällt, d. h. dafs die Längsstäbe mit der Horizontalen einen Winkel von 45° bilden, so wird man

---

Schrauben (und Korkziehern) beobachtet, wenn sie ohne longitudinal vorzurücken (also nicht wie beim Einschrauben) an Ort und Stelle um ihre Axe gedreht werden (so dafs also jeder Punkt des Schraubenmantels bei jedesmaliger Umdrehung einen Kreis beschreibt). Während beim Einschrauben — also beim thatsächlichen Vorrücken — das Schraubengewinde still zu stehen und nur kürzer zu werden scheint, sieht man beim objectiven Nicht-Vorrücken während der Drehung eine Scheinbewegung im Gewinde, die bei der rechtsgewundenen Schraube zu demjenigen Ende hingeht, welches rechtsherum, bei der linksgewundenen Schraube zu demjenigen Ende hin gerichtet ist, welches links herum gedreht wird. Die Erklärung für diese Erscheinungen ist indefs eine so einfache und, wie man sofort sieht, so ganz und gar nicht übertragbar auf das Zoellner'sche Muster, dafs es wohl genügt, diese Dinge erwähnt zu haben. Man könnte die Bewegung bei Zoellner objectiv darstellen durch rechts- und linksgewundene Schrauben, welche in einem Rahmen befestigt wären: bei horizontaler Stellung wären dann beide Arten von Schrauben am linken Ende rechtsherum oder am rechten Ende linksherum zu drehen. (Bei verticaler Stellung wären beide Arten entweder am oberen Ende rechtsherum oder am unteren linksherum zu drehen.)

sofort bemerken, dafs es einen principiellen Unterschied macht, ob man die eine oder die andere Diagonale im Meridian hat, d. h. ob die Längsstriche von rechts unten nach links oben, oder von links unten nach rechts oben liegen. Betrachtet man nämlich in der besprochenen Weise (z. B. durch eine Röhre hindurch) die um 45° so gedrehte Figur A, dafs die ursprünglich linke untere Ecke (oder rechte obere) sich zu unterst befindet, so ist die Bewegung allenthalben — zumal an den aufrechtstehenden Zäunen d. h. den rechtsgestrichelten Stäben — ungemein lebhaft. Dreht man dagegen die Figur aus ihrer ursprünglichen Lage in der entgegengesetzten Richtung um 45°, so dafs die ursprünglich rechte untere (oder linke obere) Ecke nunmehr nach unten zu liegen kommt, so ist keine Bewegung zu sehen.

Dieser Unterschied im Verhalten bleibt auch (selbstverständlich) bestehen, wenn man durch Fortnahme eines der beiden äufseren Stäbe (in der Figur sind 7 Stäbe) die Figur zu einer in Bezug auf rechts und links völlig symmetrischen macht. In Bezug auf die in Rede stehende optisch-psychologische Function sind also in diesem geometrisch oder zeichnerisch vollkommen symmetrischen Rechtecke die beiden Diagonalen ungleichwerthig.

Hierdurch ist — wie ich glaube — unbestreitbar bewiesen, dafs alle diejenigen, welche die „Bewegung" eintreten und ausbleiben sehen, das Muster auch dann nicht einfach „planimetrisch" sehen, wo sie sich einer räumlichen Auffassung nicht bewufst sind. Denn in einer planimetrisch aufgefafsten völlig symmetrischen rechteckigen Figur können die beiden Diagonalen nicht ungleichwerthig sein.

Für uns ist es nicht schwer die Erklärung der ungleichen Werthigkeit der beiden Diagonalen zu geben, wobei die Motive, durch welche die Scheinbewegung hervorgebracht wird, vorläufig noch nicht erörtert zu werden, ja gar nicht einmal bekannt zu sein brauchen.

Man halte fest, dafs die rechtsgestrichelten Linien eine Bewegung der Schrägstriche zeigen, welche

1) bei horizontaler Lage der Stäbe nach links

2) bei verticaler Lage der Stäbe nach oben geht.

Wenn wir nun die linke untere Ecke nach unten drehen, d. h. wenn die Stäbe von unten rechts nach oben links liegen, also sowohl nach links als nach oben, so besteht für die Be-

wegung in den rechtsgestrichelten Stäben die Tendenz der Schrägstriche nach Satz 1) nach links und nach Satz 2) nach oben zu rennen. Hier addirt sich die Bewegung, sie erfolgt also nach oben und links.

Wenn dagegen die ursprünglich rechte untere Ecke nach unten gekehrt wird, so dafs die Hauptstäbe von unten links sowohl nach rechts als nach oben liegen, so wollen die Querstriche der rechtsgestrichelten Stäbe, insoweit diese ja halbhorizontal liegen nach Satz 1) links weg, was hier auch abwärts bedeuten würde, und insofern die Stäbe halb-vertical stehen, möchten sie nach Satz 2) auch aufwärts, was hier auch rechtsweg bedeuten würde: die beiden durch die Lage sowohl nach rechts als nach aufwärts inducirten Bewegungen gehen also gegeneinander, sie heben sich auf.[1] Somit wäre die Verschiedenwerthigkeit der beiden Diagonalen erklärt.

Obschon Bewegungen des Auges dem Aufkommen der besprochenen Scheinbewegung förderlich sind, so sind doch weder diese absichtlichen noch auch feinere unwillkürliche Bewegungen der Augen zu ihrer Erklärung heranzuziehen: Ich beobachtete die gleichen Scheinbewegungen an der Figur im verfinsterten Raume, wenn ich elektrische Funkenentladungen in so genügend häufiger Folge Momentanbeleuchtungen liefern liefs, dafs die Nachbilder eine andauernde Wahrnehmung der Figur gaben. Die Scheinbewegung ist daher von jeder objectiven, wirklichen Bewegung unabhängig, — sie kann also auch nur central veranlafst sein.

Wenn ich es jetzt unternehme diese Scheinbewegung auf Bewegungs-Erinnerungsbilder zurückzuführen, so sind zunächst einige Vorbemerkungen nöthig.

Unsere Bewegungs-Erinnerungsbilder sind selbstverständlich räumlicher Erfahrung entsprungen. Das Material zum Aufrufen

---

[1] Diese Erfahrung, dafs bei zweifacher Richtungs-Orientirung in einem in Bezug auf rechts und links symmetrischen Systeme, dennoch die beiden Diagonalen (von oben links nach rechts unten — und oben rechts nach links unten) für eine Function verschiedenwerthig sind, — könnte, rein begrifflich genommen, vielleicht durch Umprägung für den thatsächlichen Bedarf auch sonst noch in der Biologie verwerthbar sein. So denke ich — beispielsweise — an den Situs viscerum (und den Situs inversus), wo doch auch die beiden Diagonalen ungleichwerthig zu sein scheinen. Und im Ei liegt ja wohl zweifellos eine zweifache Orientirung vor.

von **räumlichen** Erinnerungsbildern haben wir in ZOELLNER's Muster bereits nachgewiesen. Es handelt sich jetzt also nur noch darum, in unserem Muster an jenem Materiale die Erfahrungskennzeichen einer vorhandenen Bewegung aufzudecken.

Zum Zwecke der Nachweisung der perspectivischen Motive — d. h. zur Aufzeigung der durch das Muster (und durch andere Zeichnungen) heraufgeführten Erinnerungsbilder der räumlichen Wahrnehmung — konnten wir uns vortheilhaft des Schulzeichnens bedienen, um die unter der Schwelle des Bewufstseins bleibenden Erinnerungen zur Bewufstseinsklarheit zu heben. Bei der Aufzeigung der Bewegungsbilder scheint dieses Verfahren den Dienst versagen zu wollen. Wenn in kunstgerechter Zeichnung eine **Bewegung** dargestellt wird, so geschieht dies bekanntlich nur indirect: es wird der als bewegt aufzufassende Gegenstand in einer relativen Ruhelage dargestellt, welche einerseits für eine bestimmte Bewegung charakteristisch, andererseits so beschaffen ist, dafs sie so wie sie ist nicht wohl andauern kann, sondern aller Erfahrung nach in eine Bewegung unmittelbar übergehen mufs: der Ball in der Luft, das schräge Pendel einer Wanduhr, ein im vorstürzenden Laufschritte dargestellter Mensch — sind dauernd in dieser relativen Ruhelage nicht vorstellbar; daher anerkennt man, dafs der Ball fliege, das Pendel schwinge, der Mensch renne, aber doch nur im receptiv-künstlerischen Sinne des Wortes. Man „sieht“ keine Bewegung.

Doch aber giebt es drastische — von der höheren Kunst, vom Schulzeichnen allerdings verpönte — für uns aber brauchbare zeichnerische Darstellungsarten der Bewegung. Ich erinnere an Zeichnungen in den „Fliegenden Blättern“, in denen z. B. ein Klaviervirtuose mit Contouren von wohl zwanzig Köpfen und Hunderten von Fingern beim Vortrage eines „Furioso“ dargestellt ist u. ähnl. So etwas wirkt, weil es unseren Erinnerungsbildern entspricht — und es wirkt komisch, weil es gegen die Regeln der Kunst mit deren eigenen Mitteln gemacht ist. In der That sehen wir einen hastig sich hin und her bewegenden Körper so. In bescheidener, discreter Weise wird übrigens von diesen Hilfsmitteln gelegentlich auch in der höheren Kunst Gebrauch gemacht. Da wir hier nicht die Kunst vertreten sondern der Erkenntnifs dienen wollen, sei uns gelegentlich die Anwendung derartiger zeichnerischer Hilfsmittel zugebilligt.

Wenn wir nun z. B. am hellen Tage in einer ebenen horizontallaufenden Strafse von Süden nach Norden gehen und auf einen, sagen wir fünfzig Schritt nordwärts, auf der anderen Seite der Strafse stehenden Laternenpfahl (er stehe genau lothrecht auf dem Boden) achten, so erscheinen uns die Winkel, die er mit dem Fufsboden bildet, so, dafs der südliche Winkel sehr stumpf, der nördliche spitz ist. Wir wissen ja sehr wohl, dafs beide Rechte sind, — aber ich bitte den Leser sich davon zu überzeugen, dafs er den südlichen Winkel ganz deutlich als stumpf sieht. Man sieht die horizontale Strafse vor sich deutlich nach Norden perspectivisch aufsteigend, aber man weifs und fühlt es und controllirt es fortwährend durch seine optischen Wahrnehmungen, dafs man sich rein horizontal bewegt. Jener südliche Winkel am Laternenpfahl wird nun während des Vorschreitens kleiner und kleiner und sobald wir vis-à-vis von dem Pfahl an ihm vorbeipassiren, erscheint uns der südliche Winkel als das was er ist, als Rechter, um bei unserem Weitergehen spitzer und spitzer zu werden. Diese an allen auf dem Fufsboden senkrecht stehenden Gegenständen (Linien) gemachten Erfahrungen bilden einen erheblichen Theil unserer Erinnerungsbilder der freiwilligen, activen Bewegung, die bei passiven Bewegungen (Fahren u. s. w.) ebenso bestätigt werden, wie für den Fall, dafs wir ruhen und jene Gegenstände, sei es einzeln, sei es in der ganzen Masse, an uns vorbeiziehen. Wir sind hieran so gewöhnt, dafs wir für gewöhnlich uns der Winkeländerungen u. s. w. nicht, sondern nur der „Bewegung" bewufst werden.

Anders wird die Sache, wenn die Geschwindigkeit der relativen Bewegung (es bleibe hinfort unberücksichtigt, ob die Dinge sich in Bezug auf uns oder wir uns bei ruhenden Dingen bewegen, da dies optisch gleichbedeutend ist) eine ungewohnt grofse wird. Stellen wir uns vor, wir fahren auf ebenem (horizontalen) Gelände in einem Courierzuge, vorwärts sitzend, also mit dem Gesichte der Locomotive zu. Wir blicken zum rechten Fenster hinaus und achten auf die „vorbeisausenden" Telegraphenstangen. Zweierlei Bewegung sehen wir an ihnen: 1) die in der unserer Fahrrichtung entgegengesetzten Richtung erfolgende Fortbewegung in toto und 2) eine uhrzeigerartige Bewegung der Stange, etwa — d. h. nur gleichnifsweise so ausgedrückt — als ob ein Uhrzeiger von der Ziffer 11 mit wach-

sender Geschwindigkeit über Ziffer 12 und dann mit abnehmender Geschwindigkeit bis Ziffer 1 ginge, — wobei der Moment 12 derjenige ist, in welchem wir die Stange gerade passiren, resp. ihr am nächsten sind. (Wenn man zum linken Fenster hinausschaut, bewegen sich die Stangen vice versa d. h. — scheinbar — umgekehrt wie ein Uhrzeiger, also z. B. von 1 über 12 nach 11.)

Diese Thatsache ist leicht zu constatiren. Die Erklärung ist einfach: Wir sehen, wissen und fühlen, dafs wir uns horizontal bewegen; wir sehen die Stange mit der Horizontalen erst einen stumpfen Winkel bilden, der mit wachsender Geschwindigkeit in einen Rechten übergeht und dann mit abnehmender Geschwindigkeit sich in einen Spitzen verwandelt. Obwohl wir wissen, dafs die Stange objectiv keine Zeigerbewegung macht, so ist diese schnelle Aenderung des Winkels, den die Stange mit der Horizontalen macht, nach unserer Erfahrung, nach unseren Bewegungs-Erinnerungsbildern am einfachsten durch eine Zeigerbewegung erklärt, und unsere Auffassung erklärt sie auch so wider unser besseres Wissen, weil dies einfacher und sinnfälliger ist und weil wir viel, viel häufiger Dinge haben umlegen (umfallen) und aufrichten sehen als Telegraphenstangen vorbeifliegen, noch dazu, da dieser Vorgang wegen seiner unangenehmen Plötzlichkeit von einer wirklichen Beachtung so sehr abschreckt.[1]

Um es jetzt allgemeiner auszudrücken: Zu beiden Seiten sehen wir, dafs die sich uns nähernden Stangen sich uns zuneigen und nach dem Passiren in derselben Richtung — also von jetzt an von uns fort — sich weiter neigen. Achtet man auf Zäune, Pallisaden u. ähnl., so sieht man daher die objectiv aufrecht stehenden Stücke nach derjenigen Richtung her- und hinüberfallen, nach welcher sie eilen (entgegengesetzt

---

[1] Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dafs das Jedem bekannte Auf- und Niedertanzen und Hin- und Herbalanciren des im Rahmen eines Coupé-Fensters sichtbaren Stückes Telegraphendraht, welches die Folge davon ist, dafs objectiv draufsen im Raume der Draht in wechselnder Höhe verläuft, nicht auf dieses Sich-Neigen der Stangen zu beziehen ist. Während bei der graphischen Methode mittels Bewegung zeitliche Aenderungen einer Ordinate in eine räumlich sichtbare Curve umgestaltet werden, ist hier umgekehrt eine objectiv räumlich vorhandene Curve in Folge von Bewegung durch zeitliche Aenderung der Ordinaten repräsentirt.

unserer Fahrrichtung). Die Bewegung der Dinge (Scheinbewegung) findet also in derjenigen Richtung statt, in der sie oben überhängen — ganz wie im ZOELLNER'schen Muster.

Dafs das Ueberhängen objectiv aufrechter Linien ein integrirender Bestandtheil unserer Bewegungs-Erinnerungsbilder ist (und dafs also bei unserem Muster durch den Anblick des Ueberhängens der Schrägstriche jene Erinnerungsbilder zur Wirksamkeit aufgerufen auftauchen), kann man durch folgende Zeichnung leicht feststellen. Man zeichne (wenige Striche genügen) das Innere eines Eisenbahn-Coupé's: drei nebeneinander gesetzte Rechtecke bezeichnen das Fenster, zwei oder drei beiderseits nach aufsen und unten divergirend gezogene Linien deuten die Sitze an; draufsen im Gelände d. h. im Rahmen der drei Rechtecke zeichne man mit einigen Verticalstrichen einige Telegraphen-Stangen (durch ein paar Drähte als solche gekennzeichnet) und zwar senkrecht stehend (parallel zu den Seitenlinien der Fenster). Ein zur Deutung aufgerufener Unbefangener wird erklären, dafs der Zug still steht. Jetzt wiederhole man die Zeichnung mit der Modification, dafs die Telegraphen-Stangen sämmtlich etwas nach der einen Seite geneigt sind, überhängen: sofort wird der Befragte erklären, dafs die Stangen nach der Seite enteilen, nach der sie überhängen, dafs also der Zug in entgegengesetzter Richtung fahre. Wo das Auftauchen des Erinnerungsbildes etwa durch die Erwägung gehemmt werden sollte, dafs ja doch gelegentlich irgendwo wohl Telegraphen-Stangen auch objectiv schief stehen könnten, zeichne man Häuser oder einen Eisenbahnzug, — das eine Mal so, dafs die von Rechts wegen aufrechten Linien aufrecht stehen (Stillstehen des Zuges resp. der Züge), — das andere Mal so, dafs oben diese Linien nach einer Seite leicht überhängen (Enteilen der Dinge nach dieser Seite). Niemals wird die entgegengesetzte Deutung gegeben.

Das Ueberhängen derartiger Striche ist also ein integrirender Bestandtheil unserer Bewegungs-Erinnerungsbilder. Es kann demnach nicht auffallen, dafs bei Betrachtung jener überhängenden Linien des ZOELLNER'schen Musters diese Erinnerungsbilder so sehr geweckt werden können, dafs wir die zugehörige Bewegung wirklich sehen, wahrzunehmen vermeinen. Dafs es andererseits Menschen giebt, bei denen dies nicht eintritt (so giebt es ja auch,

wie bekannt, mehr und minder plastisch sehende Menschen), — dafs also jene Erinnerungsbilder nicht nothwendig bis zur erforderlichen Lebhaftigkeit auftauchen müssen, ja dafs sie es bei demselben Menschen in zeitlich und räumlich wechselnden Maafse leisten und zuweilen ganz versagen, — ist selbstverständlich. — —

Ich habe mir übrigens einige ausführlichere Zeichnungen unter Zugrundelegung des ZOELLNER'schen Musters hergestellt (Dampfschiffe, Ruderboote, Rauchwolken, Reiter, Eisenbahnzüge), in welchen man wirkliche Bewegung zu sehen glaubt. —

Die Loeb'sche Täuschung.

Die LOEB'sche Täuschung[1] besteht in Folgendem:[2]

„Bei fixirter Kopflage betrachtet man einen rechts parallel zur Medianlinie auf dem Tische liegenden Pappdeckelstreifen und versucht, einen anderen ähnlichen Streifen so einzustellen, dafs er in der Verlängerung jenes (etwa 20 cm von ihm entfernt) zu liegen scheint. Wird nun ein dritter Streifen zur rechten oder linken Seite parallel neben den zweiten gelegt, so erscheint dieser zweite nicht mehr als die Verlängerung des ersteren, sondern um 3—6 mm nach links oder rechts verschoben. Die gegenseitige Wirkung zweier paralleler Linien wird demnach von LOEB kurz als eine abstofsende, wodurch ihr scheinbarer Abstand vergröfsert wird, bezeichnet; und er bemerkt, dafs diese Abstofsung nach seinen Versuchen auch stattfindet, wenn die Linien nicht parallel sind, und hierbei die Form eines Richtungscontrastes annehmen kann."

Nun zeigte G. HEYMANS, dass die quantitativen Verhältnisse der LOEB'schen Täuschung, bei welcher, im Gegensatze zu ZOELLNER's Muster, perspectivisch zu deutende Winkel überhaupt nicht vorliegen, durchaus dieselben sind, wie bei der von ihm mit gleicher Geschicklichkeit und gleicher Genauigkeit untersuchten ZOELLNER'schen Täuschung. Er kam zu dem Schlusse, dafs die beiden Täuschungen in ihrem Wesen identisch seien, und dafs jeder Versuch, die ZOELLNER'sche Täuschung zu er-

---

[1] PFLÜGER's *Archiv* LX. Bd., S. 509 ff.

[2] Fast wörtlich abgeschrieben aus der G. HEYMANS'schen Arbeit, l. c. S. 119.

klären von vornherein als aussichtslos verworfen werden müsse, wenn er nicht zugleich auf die LOEB'sche Täuschung anwendbar sei. Deshalb verwirft HEYMANS sowohl die LIPPS'sche als die HERING-GUYE'sche als auch die THIÉRY'sche Theorie.

Dementsprechend legte ich mir die Frage vor, ob meine Theorie der ZOELLNER'schen Täuschung auf die LOEB'sche Täuschung „anwendbar" sei. Selbstverständlich ist, dafs meine Theorie in sich sehr wohl auf diese letztere Täuschung „anwendbar" sein könnte, auch wenn es mir nicht gelungen wäre, die „Anwendung" thatsächlich correct durch- und vorzuführen. Jedoch glückte dies leicht und schnell. Der Leser ist schon ausreichend orientirt bezüglich meiner Auffassung von den perspectivischen Motiven. Es genügt daher, nur die aufklärenden Versuche anzuführen.

Erster Versuch: Man stelle den LOEB'schen Versuch mit der Modification an, dafs er nicht auf einer ebenen Papierfläche, sondern auf der (concaven) Innenfläche eines Cylinderstückes derart ausgeführt wird, dafs

1. das beobachtende Auge (resp. Doppelauge) sich in der Cylinderaxe befindet, und
2. die Cylinderaxe parallel zu den LOEB'schen Streifen (resp. Strichen) liegt.

Unter diesen Umständen kommt die Täuschung — die „Abstofsung" des einen Streifens durch den neben ihm liegenden — nicht zu Stande und der erstere wird richtig d. i. genau in die Verlängerung des 20 cm über (vor) oder unter (hinter) ihm befindlichen Normalstreifens gelegt.

Zweiter Versuch: Der LOEB'sche Versuch wird auf ebenem Papierblatte in folgender Form wiederholt: Die drei LOEB'schen Striche sind durch drei fett gedruckte (lateinische grofse) I dargestellt, die in zwei über einander angebrachten, um 10, 15 oder 20 cm von einander entfernten Druckzeilen untergebracht sind. In der unteren Zeile sind die zwei I von einander 2 cm entfernt. Das einzelne fette I der oberen Zeile stehe genau in der Verlängerung des (also genau über dem) einen z. B. rechten (zweiten) I der unteren Zeile. Der übrige Raum der beiden Druckzeilen sei durch einen beliebigen, in beiden Zeilen gleichlautenden aber nicht fettgedruckten sinngebenden Text so ausgefüllt, dafs genau Wort über Wort, Buchstabe über Buchstabe gesetzt ist. Dem unteren linken (ersten) fetten I ent-

spricht also oben ein genau in seiner Verlängerung liegendes nicht-fettes I.

Betrachtet man jetzt, während das Blatt rechts oder links von der Medianlinie liegt, ohne zu lesen, ohne auf die Wortformen zu achten, die drei fetten I wie Loeb'sche Striche, so scheint das obere nicht in der Verlängerung des zweiten (rechten) unteren, sondern zwischen beiden zu liegen: Loeb'sche Täuschung. Liest man aber den Text oder achtet man auch nur auf die Wortformen, so sieht man, dafs überall gleiches Wort über Wort, gleicher Buchstabe über Buchstaben richtig steht: die Loeb'sche Täuschung bleibt aus. Wenn man sich darauf eingeübt hat, die Täuschung nach Belieben zu erzeugen, so erkennt man sofort, dafs beim Erzeugen der Täuschung das Auge für die Schrift — zumal für die der unteren die beiden fetten I enthaltenden Zeile — nicht accomodirt. Sobald man aber zugleich mit der Schrift auch erkennt, dass die Papierebene im dreidimensionalen Raume thatsächlich eine zweidimensionale Ebene ist, auf der man die Schrift wahrnimmt, ist die Täuschung verschwunden.

Dritter Versuch: Man kann die soeben besprochene Würdigung der Papierebene als zweidimensional unter gleichzeitigem Zum-Bewufstseinbringen des dreidimensionalen Raumes, dem sie angehört, auch dadurch erzielen, dafs man statt der Loeb'schen Striche oder dünnen Streifen parallelepipedische Klötze, sehr dicke (hohe) Münzen[1] u. s. w. benutzt: die Täuschung kommt dann nicht zu Stande. Auch bei Anwendung der Loeb-schen Streifen kann man die Täuschung dadurch fern halten, dafs man in ihrer Nähe auf dem Blatte körperliche Dinge (Klötze, Gläser und Aehnliches) aufstellt, — wodurch ebenfalls die Erkennung der Ebene im dreidimensionalen Raume gewährleistet wird.

Aus allen diesen Versuchen ergiebt sich, dafs die Loeb'sche Täuschung nur dann entsteht, wenn für unser Sehen die Tischplatte, das Papierblatt so zu sagen eine Bildfläche mit vertiefbarer Zeichnung, nicht aber eine zweidimensionale Ebene im dreidimensionalen Raume repräsentirt. Ferner: Die Täuschung bleibt aus, (Cylinderversuch) wenn die beiden seitwärts vom Meridiane gelegenen Streifen nicht wie auf der Platte ungleich

---

[1] Loeb giebt an, dafs der Versuch auch mit Münzen gelinge. Offenbar hat er nur dünne (niedrige) Münzen benutzt.

vom Auge entfernt, sondern **gleichweit** vom Auge (Doppelauge) entfernt sind und als auf einer gekrümmten Fläche liegend aufgefaſst unserem räumlichen Sehen Genüge thun. Die Täuschung beruht also auch im Loeb'schen Muster darauf, daſs wir anstatt planimetrisch zu sehen — unbewuſst räumlich sehen. Unserem bei den anderen Mustern geübten Vorgehen getreu, wollen wir uns veranschaulichen, welcher Art das durch die drei Loeb'schen Streifen gebildete perspectivische Motiv ist.

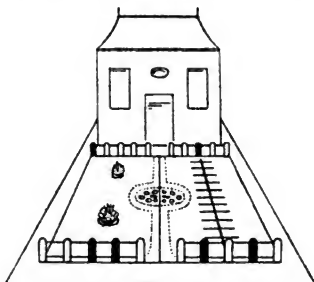


Fig. 30.

Fig. 30 giebt in Gestalt der diesseits und jenseits des dargestellten Vorplatzes aufrecht stehenden schwarzen Klötze das Geforderte. Man sieht hinten d. h. oben — den ersten Loeb'schen Streifen beiderseits verwerthet; wir wollen diesen den „Richtungsstreifen" nennen. Vorn — d. h. in der Zeichnung unten — sieht man wieder beiderseits als geradlinige Verlängerung des Richtungsstreifens den zweiten Loeb'schen Streifen, den wir den „prüfenden" nennen wollen. Wie man sieht, läuft die die beiden genannten Streifen verbindende Linie auf dem Papiere beiderseits parallel zur Medianlinie. Den dritten Loeb'schen Streifen, der, sei es auſsen (rechte Hälfte) — d. i. hier: rechts — vom prüfenden Streifen, sei es innen (linke Hälfte) — hier: rechts — vom zugehörigen prüfenden Streifen — und parallel zu ihm (d. h. parallel sowohl auf dem Papiere als in der gedeuteten Räumlichkeit) zu placiren ist, wollen wir als „inducirenden" bezeichnen. Der Leser wolle — das Auge in der Medianebene des Bildes haltend, bemerken, daſs hier, in der Zeichnung, es ihm bei Unterdrückung der stereoskopischen Deutung des Bildes leicht

gelingt, die Richtungsstreifen und die prüfenden als in je einer verticalen Linie liegend zu sehen, auch wenn er rechts oder links den inducirenden Streifen erblickt. Entwickelt man dann die räumliche Betrachtungsweise des Bildes, so sieht man sofort folgendes:

Erster Fall (rechte Hälfte des Bildes): der inducirende Streifen befinde sich aufsen (hier: rechts) vom prüfenden: Der vor dem Hause befindliche, hintere Klotz (Richtungsklotz) steht im Vergleich zu dem, von rechts aus gezählt, vierten (stärker markirten) prüfenden Klotze des Vordergrundes wesentlich nach aufsen, trotz der — wie wir ja aber wiederholt gesehen haben für räumliches Sehen völlig belanglosen — zeichnerischen Placirung auf ein- und derselben (zur Medianlinie parallelen) geraden Linie. Das wirkliche vis-à-vis unseres (hinteren) Richtungsklotzes ist vielmehr jener dritte Klotz (von der Ecke aus gezählt) im Vordergrunde, zu welchem vom Richtungsklotze her das mit Schwellen garnirte Brett hinläuft, welches — zeichnerisch — ein ZOELLNER'scher Stab ist. Dieses Brett ist parallel zur Medianlinie und dieser ZOELLNER'sche Stab erscheint parallel zur Medianlinie, weil er mit ihr in der Zeichnung nach oben convergirt. Würden wir also unseren prüfenden Streifen genau um so viel nach rechts verschieben als die zur Erzeugung des Eindruckes der Parallelität erforderliche Abdrehung des ZOELLNER'schen Streifens beträgt, d. h. würden wir den LOEB'schen prüfenden Streifen an das untere Ende des ZOELLNER'schen Stabes setzen, so würden wir die Verbindungslinie zwischen prüfendem und Richtungsklotz, welche dann durch den ZOELLNER'schen Stab repräsentirt ist, als parallel zur Medianlinie sehen: es hat also die LOEB'sche Täuschung genau dieselben Beträge wie die ZOELLNER'sche, — was in Uebereinstimmung mit dem oben (S. 56 u. 57) erwähnten Postulate und Befunde G. HEYMANS's steht.

Zweiter Fall (linke Hälfte der Zeichnung): Der inducirende Klotz steht nach innen (hier: rechts) vom prüfenden: Man sieht sofort, dafs, wenn das in der Medianlinie befindliche Auge nach dem Richtungsklotze hinblickt, die Blicklinie den prüfenden Klotz weit links liegen hat: wir erblicken den Richtungsklotz zwischen dem inducirenden und dem prüfenden Klotze: LOEB'sche Täuschung. So sehen wir nun einmal im Raume, in der Wirklichkeit.

Für beide vorher erwähnten Fälle benutzbar ist Fig. 31, indem man sie ein Mal rechts und das andere Mal links von der

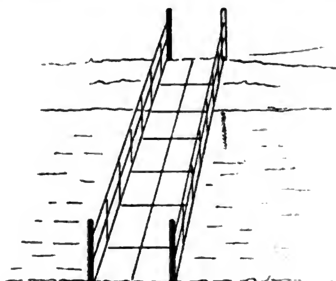


Fig. 31.

Medianlinie aufstellt. Nur mufs man sie, namentlich wenn sie rechts genommen wird, etwas um die verticale oder sagittale Axe und zwar so lange drehen bis die Brückenpfosten genau aufrecht zu stehen scheinen. Beide Male sieht man dann im Raume den Richtungspfosten links, den prüfenden rechts stehen, obwohl sie in dem Netzhautbilde, gleichviel ob dies von dieser Zeichnung oder von der dargestellten Wirklichkeit herrühren würde, in einer geraden Linie über resp. unter einander sich darstellen.

Indem die Erinnerungsbilder aus derartigen alltäglichen Erfahrungen des in der Wirklichkeit geübten Sehens — des räumlichen Sehens — beim Anblicke der drei Loeb'schen Streifen in der besprochenen Weise wirksam werden, sehen wir unbewufst plastisch und verfallen im planimetrischen Sinne einer Täuschung, ganz wie beim Anblicke des Zoellner'schen Musters und anderer Figuren.

Nachschrift vom 5. März 1897.

Die vorstehende Mittheilung wurde bereits im Januar d. J. zum Drucke eingereicht und konnte die vor Kurzem über das gleiche Thema erschienene Abhandlung W. Wundt's nicht berücksichtigen. W. F.

Zur Parallelismusfrage.

Von

G. Heymans

in Groningen.

Die Rede, womit Stumpf am 4. August 1896 den Münchener Psychologencongreſs eröffnete, hat seitdem in ganz überraschendem Maſse Anklang gefunden; von zahlreichen gelegentlichen Aeuſserungen abgesehen, erschienen innerhalb des Zeitraums eines einzigen Jahres drei selbständige Schriften, welche in mehr oder weniger entschiedener Weise gegen den Monismus Partei nehmen.[1] Unwillkürlich erinnert man sich des Kampfes um die prästabilirte Harmonie im vorigen Jahrhundert; wie damals gegen die Leibniz'sche Lehre, so ziehen jetzt die Vertreter des Influxus physicus in geschlossenen Reihen gegen die moderne Zwei-Seiten-Theorie ins Feld, und glauben sie mit ebenso leichter Mühe, wie früher jene, zurückdrängen zu können. Wie damals entnehmen sie auch jetzt ihre Waffen vorzugsweise dem Arsenal des gesunden Menschenverstandes; sie führen aus, wie einfach und natürlich, ich möchte fast sagen, wie unschuldig ihre eigene Auffassung, und wie paradox diejenige der Gegner sei; sie betonen die Complication der Voraussetzungen und die Menge der Hülfshypothesen, welche die Durchführung der letzteren erfordere; und sie versuchen nachzuweisen, daſs die Gründe, denen zu Liebe man eine so bedenkliche Theorie angenommen, bloſse Hirngespinnste sind ohne jede sachliche Bedeutung. Daſs in

[1] Wentscher, Ueber physische und psychische Causalität und das Princip des psycho-physischen Parallelismus, Leipzig 1896; Erhardt, Die Wechselwirkung zwischen Leib und Seele, Leipzig 1897; Höfler, Die metaphysischen Theorien von den Beziehungen zwischen Leib und Seele, Wien und Prag, 1897.

der Thatsache einer Wechselbeziehung zwischen physischen und psychischen Processen überhaupt ein eigenes Räthsel stecke, vermögen sie kaum zuzugeben; und nur das Eine scheint nachgerade räthselhaft zu werden, wie man je etwas Räthselhaftes darin hat finden können.

Man mag nun über die Streitfrage selbst urtheilen wie man will, darüber jedenfalls soll man sich freuen, dafs die Sache wieder einmal in Flufs geräth. Denn dafs die bisherige allgemeine Parteinahme für den Parallelismus auf einer ebenso allgemein verbreiteten Einsicht in die strenge Durchführbarkeit desselben beruhen sollte, wird man kaum behaupten. In ihren Specialuntersuchungen vertieft, und in Bezug auf letzte Fragen vielfach einer gewissen Enthaltsamkeit pflegend, haben sich die experimentirenden Psychologen allmählich daran gewöhnt, die Thatsachen ihrer Wissenschaft im Sinne der Zwei-Seiten-Theorie zu deuten; zum Theil weil die Ergebnisse der Physiologie und der allgemeinen Naturwissenschaft nur zwischen ihr und dem jedenfalls undurchführbaren Materialismus die Wahl zu lassen schienen; zum Theil wegen der unleugbaren Vortheile, welche sie als Arbeitshypothese bietet; zum Theil vielleicht auch, weil sie nun einmal die Autorität der angesehensten Fachmänner hinter sich hatte. Aber auch unter den Händen dieser angesehensten Fachmänner selbst, welche sie begründet und ausgebildet haben, bleibt die Zwei-Seiten-Theorie vielfach, was Stumpf sie nannte: „grofsartig, poetisch, verlockend — aber dunkel“.[1] Ihre Leistungsfähigkeit zur Erklärung des vorliegenden Thatbestandes wird oft mehr per exclusionem postulirt, als auf directem Wege nachgewiesen; und die Klarheit, welche man über sie verbreitet, ist meistentheils nur die trügerische Klarheit des Bildes, nicht die echte des Begriffs. So wird es denn begreiflich, was sonst doch einiges Aufsehen erregen müfste, dafs eine Theorie, welche während eines Vierteljahrhunderts den selbstverständlichen Hintergrund für fast alle psychologischen Untersuchungen hergab, auf einmal nicht nur von mehreren Seiten scharf angegriffen, sondern auch als „theoretisch grundlos, thatsächlich undurchführbar, verkehrt und geradezu widersinnig“ dargestellt werden kann.[2]

---

[1] Bericht über den III. internationalen Congrefs für Psychologie, München 1897, S. 8.

[2] Erhardt a. a. O. S. 159.

Was die Vertreter der Zwei-Seiten-Theorie unterlassen haben, haben die Gegner derselben in ihrer Weise gethan: sie haben sich bemüht, die Lehre, welche sie widerlegen wollten, zuerst in concreter, greifbarer Form sich gegenüberzustellen. Es ist sehr zu bedauern, dafs die Monisten es dazu haben kommen lassen. Denn die besten Ausleger einer Theorie sind doch immer diejenigen, denen dieselbe in Fleisch und Blut übergegangen ist: zur vollen Erkenntnifs gehört eben Liebe. Und in Ermangelung dieser Liebe haben die Gegner, trotz redlichster Absichten, die Theorie vielfach in einer Form dargestellt und bekämpft, in welcher sie schwer zu vertheidigen ist, und auch der eigentlichen Meinung ihrer Vertreter kaum entsprechen dürfte.

Diese Form ist diejenige der Spinozistischen Attributenlehre. Sie betrachtet Physisches und Psychisches als zwei coordinirte, gleich ursprüngliche und in gleichem Sinne reale, auch in gleicher Vollständigkeit thatsächlich gegebene Erscheinungsreihen, welche beide unmittelbar aus der Natur des Absoluten entspringen, und nur in ihr mit einander zusammenhängen. Jede dieser Reihen hat nicht nur ihre eigene Gesetzmäfsigkeit, sondern auch ihren eigenen, scharf ausgesprochenen, mit demjenigen der anderen Reihe unvergleichlichen inhaltlichen Charakter; nirgends und in keiner Weise greifen sie ineinander; und so wenig man aus ihnen etwas über mögliche weitere Attributen des Absoluten lernen kann, so wenig enthält eine derselben einen Hinweis auf das Wesen oder die Existenz der anderen. — Dem so aufgefafsten Monismus möchte ich gewifs nicht das Wort reden. In gewissem Sinne mit Recht erklärt Stumpf denselben für „einen Dualismus, wie er krasser noch niemals aufgetreten ist“[1]: wenigstens darin stimmt er mit dem landläufigen Dualismus überein, dafs er die Welt in zwei Hälften theilt, welche sich vollkommen fremd gegenüber stehen. Der Schnitt wird etwas anders geführt: nicht mehr zwischen sondern durch die Substanzen oder die Substanz hindurch; das ist der ganze Unterschied. Das Räthsel der Wechselwirkung heterogener Substanzen ist eliminirt, aber das Räthsel der Beziehung zwischen Wesen und Attributen ist an seine Stelle getreten; und diese Beziehung erscheint nur deshalb leichter denkbar, weil man nicht, wie dort, einen Begriff fertig hat, unter

[1] a. a. O. S. 10.

welchen man sie subsumiren will und doch nicht subsumiren kann. Ein wirkliches Verständnifs des functionellen Verhältnisses zwischen seelischen und leiblichen Vorgängen ist auf diesem Wege so wenig zu gewinnen wie auf jenem.

Dafs nun in der That die Gegner der Zwei-Seiten-Theorie fast ausnahmslos dieselbe in dieser Form sich vorgestellt und bekämpft haben, wird sich später aus der Discussion ihrer Argumente ergeben. Die Meinung, dafs diese Form auch auf die moderne Zwei-Seiten-Theorie pafst, halte ich für einen fundamentalen Irrthum; zu welchem allerdings die Vertreter dieser Theorie durch den schematischen Charakter ihrer Ausführungen und durch den Mifsbrauch des unseligen Bildes, dem die Theorie ihren Namen verdankt, Veranlassung gegeben haben. Dennoch wäre derselbe zu vermeiden gewesen. Wenigstens ERHARDT sieht vollkommen deutlich ein, dafs die von ihm bekämpfte Form des Monismus sich mit dem erkenntnifstheoretischen Idealismus in keiner Weise vereinigen läfst[1]; schon daraus hätte er folgern können, dafs dieser Monismus mit demjenigen von FECHNER, WUNDT, PAULSEN u. A., welche sich sämmtlich zu einer idealistischen Weltanschauung bekennen, schwerlich sich deckt. In kaum mifszuverstehender Weise tritt sodann der Gegensatz des neueren gegen den älteren Monismus und der idealistische Charakter des ersteren hervor in den betreffenden Erörterungen der EBBINGHAUS'schen Psychologie. „Unsere Ansicht von den Beziehungen des Geistigen zu dem Materiellen behauptet, dafs allemal, wenn in einer Seele sich Gedanken, Wünsche u. dergl. ereignen, und wenn gleichzeitig stattfindet, was wir in den inadäquaten Anschauungen und Ausdrücken unserer Seelen Gesehen- oder Getastetwerden nennen, dafs dann jene Gedanken und Wünsche nicht einfach nur existiren, sondern zu gleicher Zeit als bestimmte materielle und speciell nervöse Vorgänge angeschaut werden oder angeschaut werden können. Diese Anschauungen existiren aber nicht für sich, als etwas absolut Objectives, sondern sie sind Erscheinung, d. h. sie bestehen wieder innerhalb solcher Realitäten, die sich selbst als Seelen vorkommen, innerhalb der die erste Seele betrachtenden nämlich".[2] Aber auch schon FECHNER selbst hat, neben dem Bilde von den

[1] a. a. O. S. 37, 107—110, 112, 125—126, 152.

[2] EBBINGHAUS, Grundzüge der Psychologie I, Leipzig 1897, S. 46.

zwei Seiten, das ungleich mehr aufklärende von der Ptolemäischen und Copernicanischen Weltbetrachtung aufgestellt, welches in unzweideutiger Weise den Unterschied der „beiden Welten“ auf denjenigen zweier menschlicher Betrachtungsweisen eines identischen gegebenen Thatbestandes zurückführt.[1] Wenn man dieses Bild scharf im Auge behalten hätte, so wäre für weittragende Mifsverständnisse die Thür geschlossen geblieben.

Ich beabsichtige nun im Folgenden nicht viel mehr, als diese von FECHNER und EBBINGHAUS gegebenen Andeutungen etwas weiter auszuarbeiten. Die Lehre, welche sich dabei ergiebt, und auf welche mir die Thatsachen in unverkennbarer Weise hinzuweisen scheinen, ist Monismus, insofern sie die einheitliche Natur des Wirklichen anerkennt, Parallelismus, insofern sie die Nothwendigkeit begründet, dieses Wirkliche in zwei parallele, in sich geschlossene Reihen gesetzmäfsig geordnet zu denken. Für die weiteren Bestandtheile der älteren monistischen Theorien kann sie allerdings die Verantwortlichkeit nicht auf sich nehmen. Sollte sich dagegen herausstellen, dafs sie sich mit der angeblichen Wechselwirkungstheorie, welche ERHARDT allem Monismus gegenüberstellt, am Ende ziemlich nahe berührt, so brauchte das nicht einmal sehr Wunder zu nehmen. Denn wie ganz verschiedene Zahlencombinationen möglicher Weise schliefslich den nämlichen Werth ergeben, so kann auch in Formeln, welche ein ganz verschiedenes Aussehen haben, die nämliche Wahrheit sich verstecken. Und diese Möglichkeit wird zur Wahrscheinlichkeit, wenn sich die betreffende Wahrheit aus entgegengesetzten, jeder seinen eigenen Begriffsapparat mit sich führenden Irrthümern durch allmähliche Umbildung und Anpassung entwickelt hat.

Als allgemein anerkannte Thatsache darf wohl vorausgesetzt werden, dafs das gesammte Material, aus welchem wir unsere Erkenntnifs aufbauen, uns nur als Bewufstseinsinhalt gegeben ist und gegeben sein kann. Alles Aufserbewufste ist erschlossen; letzter Ausgangspunkt des Denkens ist überall eine in stetigem Wechsel begriffene Vielheit von Empfindungen, Vorstellungen, Gefühlen, Urtheilen, Bestrebungen: sämmtlich psychische, das Merkmal der Bewufstheit nothwendig in sich enthaltende Er-

[1] FECHNER, Elemente der Psychophysik I, Leipzig 1860, S. 3.

scheinungen. In dem Wechsel dieser Erscheinungen entdecken wir nun zunächst innere Gesetzmäfsigkeiten: bestimmte Inhalte treten nur auf, wenn bestimmte andere vorhergegangen sind, und zeigen sich in ihren specifischen Merkmalen von jenen durchaus abhängig. Frühere Vorstellungen erneuern sich unter genau angebbaren Bedingungen; Schlufsfolgerungen entstehen aus Prämissen, mit denen sie nach festen Gesetzen zusammenhängen; an Empfindungen oder Wahrnehmungen bestimmter Natur knüpfen sich regelmäfsig Lust- oder Unlustgefühle; Bestrebungen setzen Motive voraus, welche ihre Richtung und ihre Intensität bestimmen. Aus solchen Erfahrungen, welche zu jeder Stunde unseres Lebens sich uns aufdrängen, abstrahiren wir die psychischen Gesetze, und bilden wir den Begriff einer psychischen Causalität. — Nun giebt es aber eine Klasse von Bewufstseinsinhalten, deren Auftreten sich einer solchen Gesetzmäfsigkeit nicht unterordnet: die Empfindungen und die aus Empfindungen zusammengesetzten Wahrnehmungen kommen und gehen ohne die Spur einer regelmäfsigen Verbindung mit vorhergehenden Bewufstseinsinhalten. Das Causalprincip nöthigt uns jedoch, für jede neu auftretende Erscheinung eine Ursache vorauszusetzen; und da diese Ursache innerhalb des Bewufstseins nicht zu finden ist, setzen wir sie folgerichtig aufserhalb desselben. So gelangen wir zum Begriff einer Welt aufserhalb des Bewufstseins, und wir finden bald Gründe anzunehmen, dafs auch in dieser Welt feste Gesetze herrschen. Unter bestimmten, willkürlich herzustellenden Bedingungen (welche wir, lange nachdem wir sie zu beherrschen gelernt haben, unter den Begriff der Adaptation unserer Sinnesorgane im weitesten Sinne zusammenfassen) findet nämlich der successive Eintritt verschiedener Empfindungscomplexe ins Bewufstsein nach bestimmten Regeln statt, welche uns gestatten, aus den vorhergehenden die nachfolgenden im Voraus zu bestimmen. Dafs wir es hier nicht mit einer psychischen, innerhalb unseres Bewufstseins sich abspielenden Gesetzmäfsigkeit zu thun haben, erkennen wir aus dem Umstande, dafs ihre Verwirklichung sich von dem thatsächlichen Eintritt der durch sie verbundenen Empfindungscomplexe ins Bewufstsein vollkommen unabhängig erweist; haben wir z. B. erfahren, dafs unter jenen günstigen Bedingungen die Wahrnehmungen *a b c d e f* regelmäfsig in dieser Ordnung ins Bewufstsein treten, so erscheinen *e f* auch dann

nach *a b*, wenn wir, in Folge des zeitweiligen Fehlens jener Bedingungen, *c d* nicht wahrgenommen haben. Indem wir solche Erfahrungen verallgemeinern, lernen wir schliefslich die sämmtlichen während beliebiger Zeit in unser Bewufstsein eintretenden Wahrnehmungen als Bruchstücke eines umfassenden Zusammenhangs aufzufassen, den wir vollständig im Bewufstsein haben würden, wenn es möglich wäre, jene Bedingungen immer in denkbar höchster Vollkommenheit zu verwirklichen, von welchem uns jedoch thatsächlich nur ein verschwindend geringer Theil gegeben ist. Diesen Zusammenhang müssen wir demnach als einen in jener Welt aufserhalb unseres Bewufstseins begründeten, nur gelegentlich und stückweise in unser Bewufstsein sich abspiegelnden, auffassen; auf ihn bezieht sich der Begriff der physischen Causalität; und die Erforschung der ihn constituirenden Gesetze bildet die Aufgabe der Naturwissenschaft.

Es gilt nun zunächst, eine einfache aber fundamentale, auf den Erkenntnifswerth dieser Naturwissenschaft sich beziehende Wahrheit, welche leicht zugegeben aber noch leichter vergessen zu werden pflegt, scharf ins Auge zu fassen, und bei den nachfolgenden Untersuchungen fortwährend sich gegenwärtig zu behalten. So wie die Naturwissenschaft das Dasein eines Aufserbewufsten nur durch seine gegebenen Wirkungen ins Bewufstsein erkennt, so vermag sie auch das Wesen desselben in keiner anderen Weise als durch die Gesammtheit seiner möglichen Wirkungen ins Bewufstsein zu bestimmen. In Bezug auf die „secundären“ sinnlichen Qualitäten, welche noch vom natürlichen Denken den Dingen selbst beigelegt werden, hat diese Wahrheit längst allgemeine Anerkennung gefunden; dafs sie auch für die „primären“, geometrisch-mechanischen Qualitäten gilt, lehrt eine einfache Analyse derselben. Was meinen wir z. B. damit, wenn wir einem Dinge einen bestimmten Ort zuschreiben? welche Thatsachen werden in diesen Worten beschrieben, welches Wissen gelangt darin zum Ausdruck? Doch wohl kein anderes als dieses: dafs im bewufsten Gesichtsfeld das von dem Dinge erzeugte Bild zwischen den von anderen Dingen erzeugten Bildern eine bestimmte Stelle einnimmt, oder dafs das Ding bestimmte, unmittelbar oder durch den optischen Eindruck bewufste Bewegungen hemmt oder erschwert.[1] Aus

[1] Die Frage nach dem Ursprung unserer Raumvorstellungen braucht

solchen bewufsten Erfahrungen entsteht nicht nur unsere Ortsvorstellung, sondern sie bilden auch den ganzen Inhalt derselben; wenn wir aufgefordert werden, an einen bestimmten Ort zu denken, so reproduciren wir eben diese Erfahrungen in bestimmter Modification, nur mit dem Nebengedanken, dafs das thatsächliche Vorkommen derselben Ursachen aufserhalb unseres Bewufstseins voraussetzen würde. Allerdings verschmilzt in unserem Denken der unbestimmte Begriff dieser Ursachen mit der bestimmten Vorstellung jener Erfahrungen, dem zu Folge wir uns leicht einbilden, in diesen das eigene Wesen jener schon miterfafst zu haben. In gleicher Weise glaubt jedoch auch der Ungebildete, in den Farben- und Tonvorstellungen das eigene Wesen der sie verursachenden äufseren Processe zu erkennen; wie in diesem, so liegt auch in jenem Fall eine unschwer zu erklärende, aber in keiner Weise zu rechtfertigende Urtheilstäuschung vor. Nicht anders verhält es sich mit den weiteren naturwissenschaftlichen Grundbegriffen. Wenn wir einem Dinge eine bestimmte Gestalt und Gröfse beilegen, so wird dadurch sein Vermögen zur Hervorbringung jener Wirkungen, welche der Ortsbestimmung zu Grunde liegen, nur genauer präcisirt; schreiben wir ihm Bewegung zu, so will das nur sagen, dafs die Art seines betreffenden Wirkens eine continuirliche Veränderung erleidet; und reden wir von den ihm zukommenden Kräften, so denken wir dabei entweder an den Widerstand, den es unseren bewufsten willkürlichen Bewegungen entgegensetzt, oder an die bewufsten Wahrnehmungen, welche es in Verbindung mit anderen, gleichfalls nur in ihren Wirkungen gegebenen Dingen in uns erzeugt. Gehen wir schliefslich von dem zusammengesetzten Dinge auf seine einfachen Bestandtheile, auf die Atome zurück, so lassen sich auch diese nur wieder durch Wirkungen bestimmen, welche aus denen, die wir von den Körpern erfahren, abstrahirt sind, und nur der Gröfse nach davon verschieden gedacht werden. Kurz, alle naturwissenschaftliche Begriffsbestimmungen haben ausschliefslich relative Bedeutung; die Beziehung auf ein mögliches Bewufstsein ist in denselben als eine nothwendige Voraussetzung mitenthalten. Und so wenig wir aus der Curve auf

hier nicht näher erörtert zu werden; vgl. darüber meine Gesetze und Elemente des wissenschaftlichen Denkens, Leiden und Leipzig 1890—94.

dem Registrirapparat ohne weitere Daten die Natur der Vorgänge ableiten können, deren Verlauf sie bestimmt, so wenig könnte selbst die vollendete Naturwissenschaft, aus den Wirkungen ins Bewufstsein welche sie registrirt, von der eigenen Natur der aufserbewufsten wirkenden Agentien auch nur das Geringste erkennen.

In diesen Sätzen liegt, soweit ich sehe, nichts Hypothetisches; sie enthalten nur die möglichst exacte, durch den Inhalt der Erfahrung und die Principien des causalen Denkens vorgeschriebene Formulirung des gegebenen Thatbestandes. Dennoch sind darin die Keime des Parallelismus schon mitenthalten. Wenn nämlich die Gesammtheit der unter den Begriff der Natur zusammengefafsten Erscheinungen nichts weiter ist als das System der möglichen Einwirkungen, welche wir unter bestimmten Bedingungen von den wirklichen, aufserhalb unseres Bewufstseins sich abspielenden Processen erleiden könnten; und wenn ferner, wie das Causalprincip fordert, jedem wirklichen Processe unter diesen Bedingungen ein genau bestimmter Complex solcher möglicher Einwirkungen entspricht, so mufs auch die abgeleitete, secundäre Reihe jener Naturerscheinungen der primären Reihe der wirklichen Processe parallel verlaufen; d. h. zwischen der uns verborgenen Causalität des Wirklichen und der uns gegebenen Gesetzmäfsigkeit der Natur, als welche sich jene ins Bewufstsein projectirt, mufs eine durchgehende Correspondenz stattfinden. Diese Folgerungen, mit welchen wir noch immer das Gebiet des Hypothetischen nicht betreten haben, führen uns bis an die Schwelle der monistischen Lehre; sie liefern das Schema, in welches jene Lehre die Gesammtheit der gegebenen Erscheinungen zu ordnen versucht. Sobald Thatsachen entdeckt werden, welche uns zur Frage veranlassen, ob vielleicht in den psychischen Vorgängen Glieder jener bisher unbestimmt gelassenen primären Reihe gegeben seien, wird die Schwelle überschritten.

Solche Thatsachen sind nun in der That entdeckt worden; ich will sie zunächst in der Sprache des natürlichen Denkens kurz andeuten, sodann mit Rücksicht auf die vorhergehenden Erörterungen genauer zu formuliren versuchen. Die Physiologie stellt fest, dafs einige, und macht wahrscheinlich, dafs alle meine Bewufstseinsvorgänge aufs Engste mit gewissen materiellen Processen innerhalb meines Gehirns zusammenhängen. Vollkommen

klar liegt dieses Verhältnifs am Tage bei denjenigen psychischen Erscheinungen, welche meinen Verkehr mit der Aufsenwelt im weiteren Sinne vermitteln, bei den Empfindungen und Bewegungsvorstellungen: jene sind mit sensorischen, normal durch äufsere Reize verursachten, diese mit motorischen, normal körperliche Bewegungen nach sich ziehenden Gehirnerregungen gesetzlich verbunden. Dafs von den sonstigen psychischen Erscheinungen (Erinnerungen, Urtheilen, Gefühlen u. s. w.) Analoges gilt, kann in indirecter Weise wenigstens sehr wahrscheinlich gemacht werden. Umfang und Intensität des psychischen Lebens scheinen im Grofsen und Ganzen der Gehirnentwickelung proportional zu gehen; Gehirnerkrankungen bedingen Störungen auch in den höheren psychischen Functionen; mit anatomischen Veränderungen im Gehirn gehen schwerere, in das ganze psychische Leben eingreifende Geisteskrankheiten einher. Soviel wenigstens darf aus alledem geschlossen werden, dafs innerhalb weiter Grenzen Hirnprocesse und Bewufstseinserscheinungen functionell mit einander zusammenhängen; die Art dieses functionellen Zusammenhanges, ob derselbe causal oder nicht causal, direct oder indirect zu denken ist, bleibt dabei vorläufig völlig dahingestellt.

Wie haben wir nun dieses Resultat, mit Rücksicht auf die obigen, für einen Augenblick aufser Betracht gelassenen Erörterungen genauer zu formuliren? Von dem eigenen Wesen jenes aufserbewufsten Vorganges, den wir Hirnprocefs nennen, wissen wir ebensoviel wie von dem eigenen Wesen aller anderen aufserbewufsten Vorgänge, d. h. absolut nichts. Wir wissen nur (oder könnten im günstigsten Fall wissen), wie er aussehen, sich anfühlen würde u. s. w., d. h. wie er, durch Vermittlung der Sinnesorgane, ins Bewufstsein wirkt; in der That *meinen* wir mit dem Worte Hirnprocefs nichts weiter als „dasjenige welches so und so wahrgenommen werden, also ins Bewufstsein wirken könnte". Wenn wir also sagen, dafs mit bestimmten Bewufstseinsprocessen regelmäfsig bestimmte Hirnprocesse einhergehen, so kann das nur heifsen: *so oft jene Bewufstseinsprocesse vorkommen, sind reale Vorgänge gegeben, welche unter günstigen Adaptationsverhältnissen*[1] *bestimmte*

[1] Mit diesen Worten bezeichne ich hier und im Folgenden die Gesammtheit der positiven und negativen Bedingungen, welche gegeben sein müfsten, um eine genaue und erschöpfende Wahrnehmung des funktionirenden Gehirns zu ermöglichen. Dafs die Wissenschaft diese Bedingungen

Hirnprocefswahrnehmungen ins Bewufstsein erzeugen würden. Weiter als bis zu dieser Einsicht führen uns eben die vorliegenden Daten nicht.

Der Grundgedanke des neueren Monismus ist nun einfach dieser: dafs jene realen, nicht wahrgenommenen sondern vorausgesetzten, ihrem eigenen Wesen nach völlig unbestimmt gelassenen Vorgänge, welche unter günstigen Adaptationsverhältnissen Hirnprocefswahrnehmungen erzeugen, von den entsprechenden Bewufstseinsprocessen nicht verschieden, sondern damit identisch sind. Allerdings ist diese Auffassung des vorliegenden Thatbestandes nicht die einzig mögliche: es könnte ja sein, dafs jene realen Vorgänge nicht selbst psychischer Natur wären, sondern die psychischen Erscheinungen nur in einer hypothetischen Seelensubstanz, auf welchen sie einwirkten, hervorriefen. Dafs aber jene erste Auffassung die einfachere und näherliegende ist, wird man ohne Schwierigkeit einsehen, wenn man sich den Fall in abstracter Formulirung vor Augen stellt. Wenn wir zwei Reihen von Erscheinungen a_1 a_2 a_3 .... und b_1 b_2 b_3 .... kennen, und finden, dafs, so oft ein Glied der ersteren Reihe unter der Bedingung c gegeben ist, das entsprechende Glied der anderen Reihe eintritt, so geben wir in Ermangelung weiterer Daten zwar die Möglichkeit zu, dafs beide Reihen nur durch eine unbekannte dritte zusammenhängen sollten, wir versuchen aber zuerst, ob wir mit der Annahme einer directen Causalbeziehung nicht auskommen können. Genau so liegt aber die Sache hier. Wir haben die Reihe der psychischen Erscheinungen a und die Reihe der Hirnprocefswahrnehmungen b; und wir halten es für wahrscheinlich, dafs, so oft ein a unter günstigen Adaptationsverhältnissen (c) gegeben wäre, das entsprechende b sofort auftreten würde; für die Erklärung dieses Thatbestandes scheint die Möglichkeit, dafs die psychischen Erscheinungen in Verbindung mit den günstigen Adaptationsverhältnissen die Ursache der

---

noch nur ausnahmsweise und sehr unvollständig zu verwirklichen vermag, braucht wohl nicht bemerkt zu werden. Dagegen bitte ich zu beachten, dafs nach dem Vorhergehenden auch diese Bedingungen selbst wieder nicht in ihrem eigenen Wesen, sondern nur in ihren bewufsten Wirkungen erkannt werden; was im Folgenden nicht jedesmal wiederholt, aber fortwährend vorausgesetzt wird.

Hirnprocefswahrnehmungen seien, an erster Stelle Berücksichtigung zu verdienen.

Ich mache hier einen Augenblick Halt, und bitte den Leser, sorgfältig zu überlegen, ob es mit dieser letzten Folgerung seine Richtigkeit hat. Es sträubt sich in uns etwas dagegen, und wir werden sogleich sehen, was sich dagegen sträubt. Zunächst gilt es aber, deutlich einzusehen, dafs die in der vorigen Alinea gegebene Vorstellung wirklich der Sachlage entspricht. Es verhält sich buchstäblich so: von demjenigen, welches wir als Hirnprocefs wahrnehmen oder vorstellen, wissen wir nichts weiter, als dafs es eben diese Wahrnehmung erzeugt, und unter anderen Bedingungen andere, gleichfalls bestimmte Wahrnehmungen erzeugen würde. Man wird freilich meinen, wir wüfsten mehr davon; nämlich es liege der Hirnprocefswahrnehmung eben der reale Hirnprocefs zum Grunde. Wenn aber richtig ist, was ich oben ausführlich nachzuweisen versucht habe, dafs das Aufserbewufste sich nur durch seine directen oder indirecten Wirkungen ins Bewusstsein bestimmen lässt, so kommen wir damit um keinen Schritt weiter; „der reale Hirnprocefs“ bedeutet dann eben nichts weiter als „die reale Ursache der gegebenen Hirnprocefswahrnehmung“. Aber, wird man einwenden, wenn ich hypothetisch mir einen realen Procefs denke, der dem vorgestellten Processe in allen wesentlichen Stücken gleicht, so kann ich daraus doch manche gegebene Wirkungen erklären, und also auf indirectem Wege die Richtigkeit meiner Hypothese nachweisen. Jedoch auch mit dieser Argumentation dreht man sich im Kreise herum. Jene dem vorgestellten Procefs entnommenen Merkmale, welche dem realen Processe zuerkannt werden, bezeichnen eben nichts weiter als das Vermögen des letzteren, bestimmte Wirkungen auszuüben; und es versteht sich, dafs man, nachdem man dem realen Processe dieses Vermögen beigelegt hat, daraus die betreffenden Wirkungen ableiten kann. Das eigene Wesen des realen Processes, welcher unter geeigneten Umständen eine Hirnprocefswahrnehmung hervorbringt, läfst sich demnach auf diesem Wege nicht bestimmen; und die Identification desselben mit dem zugeordneten psychischen Vorgang bleibt, unter dem Vorbehalte näherer Untersuchung, eine methodisch gerechtfertigte Annahme.

Trotz alledem hat diese Annahme einen paradoxen Anstrich; wie oben bemerkt wurde, es sträubt sich in uns etwas dagegen.

Wir wollen nachsehen, was dieses Etwas ist, und ob es Beachtung verdient. Die Paradoxie entsteht, wie ich glaube, hauptsächlich daraus, dafs wir mehr oder weniger bewufst folgenderweise argumentiren: „Der psychische Vorgang soll also das reale Substrat etwa der optischen Hirnprocefswahrnehmung sein? Aber wir wissen doch, dafs diese Wahrnehmung durch Vermittlung reflectirter Lichtstrahlen zu Stande kommt; nun ist aber die Reflection des Lichts ein physischer Vorgang, der immer von physischen Körpern ausgeht, und auch nothwendig solche voraussetzt. Wie dagegen ein psychischer Vorgang Licht reflectiren sollte, läfst sich gar nicht denken!" — In dieser Argumentation, so einleuchtend sie scheint, liegt aber wieder das alte Mifsverständnifs. Allerdings erfordert die Lichtreflection physische Körper; das heifst aber nach dem Vorhergehenden blofs: sie erfordert ein Wirkliches, welches als physischer Körper wahrgenommen wird. Nach der vorliegenden Hypothese ist aber der psychische Vorgang auch ein solches Wirkliche; eben dieses, dafs der psychische Vorgang als functionirendes Gehirn wahrgenommen wird, hatte sie ja behauptet. Dadurch, dafs etwas sinnlich als physischer Körper wahrgenommen wird, ist aber seine eigene Natur noch keineswegs bestimmt; und nichts hindert, wenn die Thatsachen darauf hinweisen sollten, sich diese eigene Natur als eine psychische zu denken.

Damit wären also hoffentlich einige vorläufige Hindernisse, welche das Verständnifs der monistischen Hypothese erschweren könnten, beseitigt. Da nun nach dem Vorhergehenden diese Hypothese die einfachste und zunächstliegende ist, verdient sie an erster Stelle untersucht zu werden. Wir versuchen zunächst, sie in einige ihrer wichtigsten Consequenzen zu entwickeln, und speciell die Frage zu beantworten, in welchem Sinne nach ihr von einem Parallelismus zwischen psychischen und physischen Erscheinungen die Rede sein kann. Dabei beschränken wir uns vorläufig auf das Verhältnifs zwischen psychischen Vorgängen und Hirnprocefswahrnehmungen, um später nachzusehen, inwiefern das hier zu Findende eine weitergehende Anwendung erfordern oder erlauben sollte.

Da ist denn vor Allem zu bemerken, dafs nach der aufgestellten Hypothese zwar jedem psychischen Vorgang eine bestimmte Hirnprocefswahrnehmung als seine mögliche indirecte

Wirkung entspricht oder zugeordnet ist, dafs aber keineswegs, so oft ein psychischer Vorgang sich abspielt, die entsprechende Hirnprocefswahrnehmung auch thatsächlich gegeben sein mufs. Vielmehr gehören dazu ganz bestimmte Bedingungen: eben diejenigen, welche wir unter dem Begriff der günstigen Adaptationsverhältnisse zusammengefafst haben, also beispielsweise eine äufsere Lichtquelle, ein Beobachter mit normal functionirenden und richtig adaptirten Sinnesorganen, Entfernung undurchsichtiger bedeckender Theile u. s. w. Factisch sind diese Bedingungen so gut wie niemals vollständig realisirt (und zwar ebensowenig für einen fremden Beobachter wie für das Subject der psychischen Vorgänge selbst); aber wir wissen, dafs solches an äufseren, relativ zufälligen Umständen liegt und mit diesen sich ändern würde; und wir sind demzufolge vollkommen dazu berechtigt, neben der realen Reihe der psychischen Vorgänge eine ideale Reihe von Hirnprocefswahrnehmungen uns vorzustellen oder zu denken, denen an und für sich blofs Möglichkeit im physikalischen Sinne, d. h. also bedingungsweise Wirklichkeit zukommt. — Des Weiteren sind nun die Glieder dieser beiden Reihen, sofern sie verwirklicht werden, sammt und sonders Bewufstseinserscheinungen; und es kann selbst eine identische Bewufstseinserscheinung sowohl als der einen wie als der anderen Reihe zugehörig betrachtet werden. Gesetzt es wäre ein Instrument erfunden, welches uns gestattete in den Schädel eines Anderen hineinzuschauen, so würde, wenn *A* die Hirnprocesse von *B*, und *B* gleichzeitig diejenigen von *C* beobachtet, die bewufste Wahrnehmung von *B* sich zu derjenigen von *A* wie ein Glied der ersten zu einem Gliede der zweiten Reihe, zu derjenigen von *C* dagegen wie ein Glied der zweiten zu einem Gliede der ersten Reihe verhalten. Es besteht demnach zwischen den Gliedern der beiden Reihen keineswegs eine inhaltliche Heterogeneität; sondern die specifische Natur der einen läfst sich nicht anders als durch ihre Beziehung zu den anderen bestimmen. Und zwar so: jedem beliebigen (sagen wir kurz primären) psychischen Vorgange in einem bestimmten Bewufstsein entspricht ein möglicher secundärer psychischer Vorgang in einem anderen oder auch dem nämlichen Bewufstsein[1], welcher sich zu jenem wie die durch die Wirksamkeit der

[1] Mit Unrecht, wie ich glaube, wird oft der wesentliche Unterschied der beiden Reihen auf denjenigen der Erscheinungsweisen für das eigene

Sinnesorgane vermittelte Wirkung zur Ursache verhält. Es hindert nun offenbar nichts, dafs solch ein secundärer psychischer Vorgang selbst wieder als Hirnprocefs wahrgenommen würde, und also in dieser Beziehung gleichzeitig ein primärer psychischer Vorgang wäre, und so fort ins Unendliche. — Schliefslich ist, nach dem Vorhergehenden, jeder secundäre Vorgang durch den entsprechenden primären, als durch seine unter constanten Bedingungen wirkende Ursache, vollkommen bestimmt; sofern demnach die primären Vorgänge nach festen Gesetzen verlaufen, mufs das Gleiche von den secundären Vorgängen gelten. Indem aber die Gesetze der primären Reihe den Zusammenhang der betreffenden Vorgänge selbst, diejenigen der secundären Reihe den Zusammenhang bestimmter indirecter Wirkungen derselben zum Ausdruck bringen, müssen für beide Gebiete zwar parallel verlaufende, jedoch inhaltlich verschiedene Gesetze herrschen. Parallel müssen die Gesetze verlaufen, weil die gesetzmäfsige Verbindung der primären Vorgänge a und b auch eine gesetzmäfsige Verbindung der von ihnen unter constanten Bedingungen hervorgebrachten Wirkungen, welche wir etwa durch $F(a)$ und $F(b)$ vorstellen können, mit sich führt; inhaltlich müssen sie verschieden sein, weil eben die Ursachen etwas anderes sind als die Wirkungen. Dafs es sich so verhält, wird auch durch die Erfahrung bestätigt: in der secundären Reihe folgt auf die Wahrnehmung eines bestimmten Hirnprocesses nach physisch-physiologischen Gesetzen die Wahrnehmung eines anderen Hirnprocesses; in der primären Reihe folgt auf die nämliche Wahrnehmung nach psychologischen Gesetzen etwa eine associirte Vorstellung oder ein Urtheil. In dieser Verschiedenheit der herrschenden Gesetze, und nicht

und für ein fremdes Bewufstsein zurückgeführt. Factisch kann ein Fremder so wenig in mein Gehirn hineinschauen wie ich selbst, und in beiden Fällen sind die Hindernisse blofs praktischer Natur; es ist sehr denkbar, dafs die Wissenschaft, sowie jetzt schon Wahrnehmung der eigenen Herzthätigkeit, einmal auch Wahrnehmung der eigenen Gehirnthätigkeit möglich macht. Der wesentliche Unterschied ist derjenige zwischen directem Bewufstsein des psychischen Vorgangs, und Bewufstsein einer durch die Sinnesorgane vermittelten Wirkung desselben. Könnte ich die eigene Gehirnthätigkeit sinnlich wahrnehmen, so hätte ich doch immer noch eine physische, weil durch Lichtstrahlen und Sinnesfunction vermittelte, also direct durch ein Aufserbewufstes, und blofs indirect durch eigene Bewufstseinsvorgänge verursachte Wahrnehmung.

in einer angeblichen Verschiedenheit der einzelnen Elemente, liegt die vielbehauptete Heterogeneität der beiden Reihen; auf sie beruht auch der abgeschlossene Charakter jeder Reihe gegenüber der anderen. Zwischen den sich entsprechenden Gliedern beider Reihen besteht eben ein complicirtes, durch die Natur des sinnlichen Wahrnehmungsprocesses bestimmtes functionelles Verhältnifs; wollte man ein Glied der einen Reihe zwischen die unmittelbar vorhergehenden und nachfolgenden Glieder der anderen Reihe hineinfügen, so hätte man für den dahingehörigen Werth eine complicirte Function desselben gesetzt, und die Gesetzmäfsigkeit der Reihe wäre zerstört. — Man kann sich diese Verhältnisse ungemein durchsichtig machen mit Hülfe einer mathematischen Analogie. Man denke sich eine lange Reihe unter einander geschriebener Zahlen, deren jede folgende aus der vorhergehenden nach einem festen Gesetze gewonnen ist, also etwa die Reihe der natürlichen Zahlen; sodann neben jeder Zahl eine andere, welche aus derselben durch Multiplication mit einem constanten Factor p sich ergiebt. Man hat dann zwei Reihen; jede besteht aus Zahlen; jedes Glied der einen Reihe ist eine bestimmte Function des entsprechenden Gliedes der anderen Reihe. Aber eben deshalb gilt für beide Reihen ein verschiedenes Entwickelungsgesetz: in der einen entsteht jede Zahl aus der vorhergehenden nach der Formel $Z_{n+1} = Z_n + 1$, in den anderen nach der Formel $Z_{n+1} = Z_n + p$. Eine Zahl der einen Reihe kann demnach ganz wohl auch in der anderen Reihe vorkommen, aber nur an einer verschiedenen Stelle; wollte man dagegen eine Zahl der einen Reihe durch die entsprechende Zahl der anderen Reihe ersetzen, so wäre damit die in jener herrschende Gesetzmäfsigkeit aufgehoben. — Auch physikalische Analogien lassen sich ohne Mühe finden. Man denke sich etwa den Fall, dafs irgend eine Reihe von Vorgängen einmal mit unbewaffnetem Auge, sodann mittels eines complicirten (vergröfsernden oder verkleinernden, färbenden, meinetwegen beliebig verzerrenden) optischen Apparates wahrgenommen wird. Es bieten sich dann dem Beobachter zwei Reihen von Erscheinungen dar, welche beide ausschliefslich aus Gesichtswahrnehmungen bestehen, also inhaltlich homogen sind; jedem Gliede der einen Reihe ist ein bestimmtes Glied der anderen Reihe zugeordnet, dergestalt, dafs Einer, der die Einrichtung des Apparates und die optischen Gesetze genau

kannte, a priori die eine Reihe aus der anderen vollständig würde construiren können, während in Ermangelung solcher Kenntnifs doch wenigstens a posteriori aus einer genügenden Anzahl von Beobachtungen die Regelmäfsigkeit der Verbindung festgestellt werden könnte. Wenn ferner die direct wahrgenommenen Erscheinungen gesetzmäfsig verlaufen, so werden auch die indirect wahrgenommenen eine entsprechende Gesetzmäfsigkeit erkennen lassen; dem Inhalte nach aber werden diese Gesetze nothwendig von jenen verschieden sein. Sofern der Beobachter es für gut finden sollte, während beliebiger Zeit seine Aufmerksamkeit ausschliefslich einer der beiden Reihen zuzuwenden, würde er in dem gesetzlichen Ablauf der betreffenden Erscheinungen nirgends eine Lücke entdecken; vorausgesetzt, dafs die Totalität der vorliegenden Processe auf jede der beiden Arten der Beobachtung zugänglich wäre. Verhielte es sich aber anders; wäre etwa der Apparat so eingerichtet und aufgestellt, dafs mittels desselben nur ein beschränktes Stück Raum untersucht werden könnte, und verdeckte es andererseits dem unbewaffneten Auge einen Theil des Gesichtsfeldes, so wäre damit allerdings der continuirliche Zusammenhang innerhalb jeder Reihe an gewissen Punkten durchbrochen, und es bliebe nur übrig, das Fehlende aus dem Gegebenen in irgendwelcher Weise zu ergänzen. Auf keinen Fall aber könnte diese Ergänzung so stattfinden, dafs ein fehlendes Glied der einen einfach durch das entsprechende Glied der anderen Reihe ersetzt würde; es pafst eben dieses Glied an Ort und Stelle nicht in die betreffende Reihe hinein, hängt mit den vorhergehenden und nachfolgenden Gliedern derselben nicht continuirlich zusammen, ordnet sich der Gesetzmäfsigkeit der Reihe nicht unter. Die geforderte Ergänzung könnte demnach nur auf hypothetischem Wege stattfinden; und zwar entweder aus den vorhergehenden und nachfolgenden Gliedern der lückenhaften Reihe selbst, kraft der Gesetze ihres inneren Zusammenhanges, oder aus den gleichzeitigen Gliedern der anderen Reihe, nach den Regeln der zwischen beiden geltenden Correspondenz.

Das zuletzt verwendete Bild führt uns, indem wir jetzt zur Hauptfrage zurückkehren, sogleich einen Schritt weiter. Was dort als möglich angedeutet wurde, trifft nämlich hier thatsächlich zu: die beiden Reihen der psychischen und der physischen Erscheinungen sind uns in lückenhaftem Zustande gegeben, und bedürfen demnach vielfacher Ergänzung. Ueber die hierzu vor-

zunehmenden Interpolationen und Extrapolationen habe ich zunächst noch einiges zu bemerken.

Was erstens die Reihe der physischen, durch Vermittlung der Sinnesorgane wahrgenommenen Erscheinungen betrifft, so hängt in der Naturwissenschaft fast Alles nur durch solche Interpolationen und Extrapolationen mit einander zusammen. Zu Grofses und zu Kleines, zu Schnelles und zu Langsames, Entferntes und Verstecktes entziehen sich gleichmäfsig unserer Wahrnehmung; und von demjenigen, welches wir wahrnehmen könnten, wird doch thatsächlich nur ein verschwindend geringer Theil wahrgenommen. Alles Nichtwahrgenommene nun, welches wir dennoch als Bestandtheil der Natur vorstellen oder denken, ist Product einer das Gegebene im Sinne der darin herrschenden Gesetzmäfsigkeit ergänzenden Interpolation. So verhält es sich insbesondere auch mit unseren Vorstellungen von den Hirnprocessen: gegeben ist davon nahezu nichts, der Physiolog versucht aber das Nichtgegebene sich in einer Weise vorzustellen, welche die Gesammtheit des Geschehens vom Eintritt ins Gehirn bis zum Austritt aus demselben als eine lückenlose Kette zu überschauen gestattet. Im Princip sind alle diese Ergänzungen der physischen Reihe vollkommen gerechtfertigt. Die in der Wahrnehmung sich kundgebenden realen Vorgänge mögen an sich sein was sie wollen, die Naturwissenschaft untersucht nicht wie sie an sich, sondern nur wie ihre möglichen, durch den sinnlichen Wahrnehmungsprocefs vermittelten Wirkungen ins Bewufstsein mit einander zusammenhängen. Dieser Zusammenhang wird aber von Gesetzen beherrscht, welche durch die Gesetze des ursprünglichen Zusammenhanges in Verbindung mit der Natur der Sinnlichkeit bestimmt werden; und es versteht sich, dafs auch die einzuschiebenden Ergänzungsglieder sich dieser Bestimmung fügen müssen. Wo also einzelne Glieder der physischen Erscheinungsreihe sich der Beobachtung entziehen, hat die Naturwissenschaft nicht zu fragen: welche reale Processe haben dort stattgefunden? — sondern: wie würden die Wahrnehmungen beschaffen sein, welche diesen Processen als ihre möglichen sinnlichen Wirkungen entsprechen? Indem wir jedoch im Allgemeinen so wenig die realen Processe selbst wie ihr functionelles Verhältnifs zu den Wahrnehmungen kennen, lassen sich diese nicht aus jenen construiren, und kann die Interpolation nur aus den begrenzenden

physischen Gliedern nach physischen Gesetzen stattfinden. Mit richtigem Instinct haben daher auch stets die Physiologen sich dagegen gesträubt, psychische Vorgänge wie Vorstellung und Wille in den Mechanismus der Hirnfunctionen mithineinspielen zu lassen; diese psychischen Vorgänge sind auf keinem Fall sinnlich vermittelte Wirkungen, also etwa Gesichts- oder Tastwahrnehmungen realer Processe, und gehören also auch nicht in die Reihe derselben hinein.

Aus ähnlichen Gründen wie die secundäre Reihe der Wahrnehmungen mufs auch die primäre Reihe der wirklichen Processe als eine in sich abgeschlossene betrachtet werden; und zwar wiegen diese Gründe hier noch etwas schwerer als dort. Denn eine Lücke in der primären Reihe würde ein reales Geschehen ohne Ursache, eine Lücke in der secundären Reihe dagegen nur ein reales Geschehen ohne mögliche Wirkung ins Bewufstsein bedeuten; jenes schliefst das Causalitätsgesetz unbedingt aus, dieses nicht. Nach der monistischen Hypothese ist uns nun von der primären Reihe wenigstens etwas, nämlich die psychischen Vorgänge, gegeben; der Zusammenhang derselben ist demnach als ein Theil des allgemeinen Zusammenhanges der wirklichen Processe zu denken; sofern sich also die Ursachen für psychische Vorgänge nicht in vorhergehenden psychischen Vorgängen nachweisen lassen, müssen sie in anderen, uns nicht als psychisch gegebenen wirklichen Processen gesucht werden. Die Nöthigung, sich die primäre Reihe auch aufserhalb des von uns als bewufst erkannten Gebietes fortgesetzt zu denken, ist demnach eine einfache Consequenz der monistischen Hypothese; es fragt sich nur, ob wir über die Natur der zu ergänzenden Glieder etwas Näheres wissen oder vermuthen können. Ueber diese Frage präjudicirt die monistische Hypothese nicht; sie braucht nur anzunehmen, dafs einige wirkliche Processe psychischer Natur seien, und kann das Wesen der übrigen unbestimmt lassen. Für die Beantwortung jener Frage giebt jedoch die Erfahrung einige Andeutungen, welche, indem sie der Hypothese gröfsere Bestimmtheit und zugleich eine neue Stütze gewähren, hier nicht unerwähnt bleiben sollen. Indem dieselben verschiedenen Inhalt und verschiedenes Gewicht haben, je nachdem es sich um eine Ergänzung der primären Reihe nach innen oder nach aufsen handelt, fasse ich diese beiden Fälle gesondert ins Auge.

Die Ergänzung nach innen oder Interpolation ist überall da am Platze, wo psychische Vorgänge sich als Wirkungen anderer psychischer Vorgänge erkennen lassen, ohne dafs es möglich wäre, das Verhältnifs zwischen beiden den die betreffenden Erscheinungen beherrschenden psychischen Gesetzen unterzuordnen; also beispielsweise, wo eine Vorstellung eine andere ins Bewufstsein ruft, ohne mit derselben durch Aehnlichkeit oder Contiguität associirt zu sein, oder wo aus gegebenen Urtheilen ein neues entsteht, ohne damit nach logischen Gesetzen zusammenzuhängen. Dafs in solchen Fällen hypothetisch Verbindungsglieder eingeschaltet werden müssen, wird allgemein zugegeben; dagegen oft geglaubt, dafs man mit „blofs physiologischen“ Verbindungsgliedern auskommen könne. Das ist jedoch nach dem Vorhergehenden ein Irrthum. Die physiologischen Verbindungsglieder sind sinnliche Wahrnehmungen, also indirecte Wirkungen der mitspielenden wirklichen Processe, nicht diese selbst; sie können die Stelle derselben nur vertreten, nicht ausfüllen. Es wäre auch unrichtig zu glauben, dafs die Annahme wirklicher Processe hinter den physiologischen Zwischengliedern die Sache unnöthig complicire; denn diese Annahme liegt ja in derjenigen der physiologischen Zwischenglieder selbst, welche sich doch nur als sinnliche Wirkungen eines unbekannten Realen denken lassen, bereits miteingeschlossen. Die „wirklichen Processe“ sind also jedenfalls da, und als die eigentlichen Verbindungsglieder anzuerkennen; es fragt sich nur, ob und wie das Wesen derselben näher zu bestimmen sei. In Bezug auf diese Frage liegen die Verhältnisse hier ungefähr so, wie bei der physikalischen Interpolation. Nicht aus der physiologischen Begleiterscheinung und ihrer functionellen Beziehung zum wirklichen Processe, welche beide unbekannt sind, sondern nur aus gegebenen Gliedern und bekannten Gesetzen der durchlöcherten Reihe selbst kann die Ergänzung derselben versucht werden. Hierbei stellt sich nun im Allgemeinen heraus, dafs eine Ergänzung der psychischen Reihe durch psychische Zwischenglieder nicht nur möglich ist, sondern dafs auch die Thatsachen in unverkennbarer Weise darauf hindeuten. Ueberall wo ein Hiatus in der psychischen Causalkette vorliegt, lassen sich nämlich erstens psychische Zwischenglieder denken, welche, wenn sie thatsächlich gegeben wären, die Unterordnung des Processes unter bekannten psychischen Gesetzen ermöglichen würden; und läfst sich zweitens

das Vorhandensein von Bedingungen feststellen, welche unter günstigen Umständen eben jene Zwischenglieder ins Bewufstsein hervorrufen müfsten. Wenn also beispielsweise eine Vorstellung eine andere ihr fremde Vorstellung reproducirt, so führt die nachfolgende Selbstbesinnung stets auf Zwischenglieder, welche mit beiden associativ verbunden sind, und also bei gröfserer Wirksamkeit oder geringerem Widerstand den Uebergang bewufst hätten vermitteln können; und wenn eine Folgerung aus inadäquaten Gründen zu entstehen scheint, so sind in der Erfahrung oder im Denken des betreffenden Individuums wenigstens die Bedingungen nachweisbar, aus denen bei genügender Aufmerksamkeitsspannung die zur logischen Vollständigkeit der Begründung fehlenden Prämissen sich hätten ergeben müssen. Durch solche Erfahrungen sind die Psychologen stets wieder, oft gegen ihren Willen, zur Annahme unbewufster Vorstellungen, unbewufster Urtheile u. dergl. geführt worden; und in der That scheinen diese Ausdrücke sehr genau dasjenige zu bezeichnen, was wir von den betreffenden realen Processen wissen: dafs nämlich diese Processe, obgleich sie unbewufst, wenigstens uns nicht als bewufst gegeben sind, dennoch sich vollständig der psychischen, aus bewufsten Processen abstrahirten Gesetzmäfsigkeit unterordnen, und demzufolge mit diesen bewufsten Processen als wesensgleich betrachtet werden müssen. Soweit aber diese Erklärungsweise reicht, so weit reicht auch das Gebiet der psychischen Causalität; und wir haben wenigstens keine Gründe um anzunehmen, dafs sie für Beziehungen innerhalb des individuellen Bewufstseins irgendwo ihre Dienste versagen sollte.

Viel weniger entschieden läfst sich, zwar nicht über die Nothwendigkeit einer Ergänzung der primären Reihe nach aufsen überhaupt, wohl aber über die Art dieser Ergänzung reden. Eine Kette von psychischen Vorgängen, welche mit einer Wahrnehmung anfängt oder mit einem Willensentschlufs endet, läfst sich nach vorn oder hinten nicht weiter verfolgen; und es werden für gewöhnlich physikalische und physiologische Reize als die Ursachen jener, körperliche Bewegungen als die Wirkungen dieses Vorganges angegeben. Auch hier ist diese Ausdrucksweise offenbar ungenau. Nicht dasjenige, welches wir als den Reiz wahrnehmen, sondern der unbekannte reale Procefs, welcher durch Vermittlung der Sinnesorgane diese Wahrnehmung bewirkt, ist die Ursache der Em-

pfindung; dieses reale Verhältnifs stellt sich aber der sinnlichen Wahrnehmung als ein solches zwischen Reiz und Hirnprocefs dar. Und ebenso ist die an einen Willensentschlufs sich anknüpfende, wahrnehmbare oder als wahrnehmbar gedachte Nerven- und Muskelbewegung nicht die directe Wirkung desselben; sondern diese directe Wirkung ist in einem unbekannten realen Vorgang zu suchen, und das Verhältnifs zwischem dem Willensentschlufs und diesem Vorgang wird wieder als dasjenige zwischen Hirnprocefs und Nervenerregung wahrgenommen. Die Forderung einer extrapolirenden Ergänzung der primären Reihe ist damit als berechtigt anerkannt; über die Natur der vorauszusetzenden Extrapolationsglieder gestatten aber die vorliegenden Daten nur ganz allgemeine Vermuthungen. Bei der Interpolation waren sowohl bewufste Processe, aus welchen die unbewufsten entstehen, als andere, in welche sie übergehen, gegeben; bei der Extrapolation dagegen kennen wir nur entweder die einen oder die anderen, und es fehlt demnach die Möglichkeit, durch Vergleichung beider die Art der zwischenliegenden Causalverhältnisse zu bestimmen. Dennoch lassen sich Betrachtungen anstellen, welche eine der dort gegebenen analoge Lösung auch hier als die wahrscheinlichste erkennen lassen.[1] Zunächst ist alles G e g e b e n e ohne Ausnahme psychischer Natur; es ist kaum anzunehmen, dafs das Nichtgegebene, nur in seinen Wirkungen sich Offenbarende, welches mit jenem in ein unentwirrbares System von Wechselbeziehungen verwoben erscheint, in seinem eigenen Wesen ganz verschiedener Art sein sollte. Des näheren sind diejenigen mir gegebenen psychischen Erscheinungen, welche eine Ursache aufserhalb meines Bewufstseins voraussetzen, zum Theil solche, welche mit den Wirkungen meines eigenen Bewufstseins eine überraschende Aehnlichkeit erkennen lassen, und mir demnach die Annahme fremder Bewufstseine geradezu aufzwingen; zum anderen Theil sind sie von jenen nur graduell verschieden, und diese Gradation ist eine so allmähliche, dafs ich den Punkt nicht bestimmen kann, wo ich mit der Annahme fremden Bewufstseins Halt machen sollte. Andererseits ist mir aus meinem eigenen Bewufstseinsleben bekannt, dafs es psychische Erscheinungen giebt, welche sich kaum oder gar nicht in

[1] Vgl. FECHNER, Ueber die Seelenfrage, Leipzig 1861; Die Tagesansicht gegenüber der Nachtansicht, Leipzig 1879.

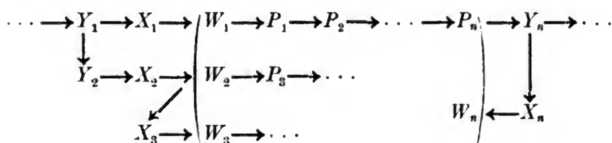
sinnlich wahrnehmbare Wirkungen offenbaren; es scheint demnach unerlaubt, aus dem Fehlen solcher Offenbarung mit Sicherheit auf völligen Bewufstseinsmangel zu schliefsen. Ferner bezeugen mir die Thatsachen des Stoffwechsels und der Fortpflanzung, das fortwährend das als bewufst Erkannte und das nicht als bewufst Erkannte aus einander entsteht und in einander übergeht; dieser Procefs müfste aber für alle Ewigkeit unbegreiflich bleiben, wenn nicht in der Natur des letzteren das Bewufstsein mindestens in irgendwelcher Weise angelegt wäre. Oder in etwas allgemeinerer Wendung: das Entstehen des thierischen Bewufstseins auf der Erde überhaupt setzt in der anorganischen Natur Bedingungen voraus, welche wenigstens die Elemente für den Aufbau des Bewufstseins in sich enthalten, deren Wesen also auch von demjenigen des Psychischen nicht durchaus verschieden gedacht werden kann. — Ueber Intensität und specifischen Inhalt der aus solchen Gründen als wesensverwandt mit den psychischen Vorgängen gedachten Weltprocesse läfst sich zur Zeit noch nichts behaupten; und auch die Vermuthung ihrer psychischen Natur überhaupt hängt, wie oben bemerkt wurde, mit der monistischen Hypothese keineswegs solidarisch zusammen. Ihr genügt es, wenn als Grundlage der sinnlichen Wahrnehmungen irgendwelche reale Processe, von diesen aber wenigstens ein Theil als bewufste Processe anerkannt werden.

Ich fasse den wesentlichen Inhalt der vorhergehenden Erörterungen in wenige Worte zusammen.

Die monistische Hypothese giebt, keineswegs als absolute, sondern als höchste zur Zeit erreichbare, der Gesammtheit des Gegebenen am engsten sich anschliefsende Wahrheit, folgende Vorstellung des Wirklichen. Inhalt und Zusammenhang des Geschehens im Universum sind nach Analogie des Inhaltes und des Zusammenhanges des Geschehens im individuellen Bewufstsein zu denken; jenes umfafst, wie dieses, eine Vielheit coexistirender und succedirender, in mannigfacher Wechselwirkung stehender, dem Wesen oder der Anlage nach psychischer Processe. So wie es aber im individuellen Bewufstsein Vorstellungscomplexe giebt, welche so fest unter einander und so schwach mit anderen Vorstellungen verbunden sind, dafs sie niemals oder fast niemals mit diesen in Einen Bewufstseinsakt

zusammengefafst werden, so enthält auch das universelle Bewufstsein in sich die abgesonderten, für sich ein relativ selbständiges Dasein führenden psychischen Individuen. Die gesammten Inhalte des universellen Bewufstseins sind nach festen Gesetzen, welche auch den Zusammenhang der individuellen Bewufstseinsinhalte bestimmen, mit einander verbunden; kraft solcher Gesetze findet auch die Wechselwirkung zwischen Individuum und Aufsenwelt statt, und vermag jenes auf die Einwirkung dieser nur in ganz bestimmten, den Sinnesqualitäten entsprechenden Formen zu reagiren. Dem individuellen Bewufstsein ist also seine innere Ordnung vollständig und direct, die äufsere dagegen nur bruchstücksweise und in ihren Wirkungen gegeben; indem diese Wirkungen den äufseren Ursachen nicht gleichen, sondern blos entsprechen, müssen für die Ordnung derselben Gesetze gelten, welche denjenigen der eigenen Inhalte zwar parallel verlaufen, keineswegs aber damit identisch sind. Der Naturwissenschaft fällt die Erforschung dieser secundären, der Psychologie diejenige der primären Gesetze zu.

Eine schematische Darstellung mag zum Schlufs diese Verhältnisse noch einmal erläutern.



Die Buchstaben bedeuten reale Processe; und zwar die von Klammern eingeschlossenen solche, welche in einem bestimmten individuellen Bewufstsein vorgehen (W = Wahrnehmungen, P = sonstige psychische Processe), die aufserhalb der Klammern stehenden andere, welche diesem Bewufstsein nicht angehören (X = die als Sinnesfunctionen des betreffenden Individuums wahrzunehmenden, Y = alle sonstigen Processe der Aufsenwelt). Die Pfeile bedeuten Causalverhältnisse zwischen diesen verschiedenen realen Processen, und weisen von der Ursache auf die Wirkung hin. Die Ordnung der Buchstaben entspricht der monistischen Deutung desjenigen, was die Erfahrung lehrt. Wir sehen zunächst, dafs dem Bewufstsein nur Wahrnehmungen und sonstige psychische Processe gegeben sind; dafs die letzteren aus

den Wahrnehmungen oder aus einander entstehen; dafs aber die ersteren Ursachen aufserhalb des Bewufstseins voraussetzen, deren eigenes Wesen wir nicht kennen, von denen wir jedoch wissen, dafs sie nur mittels der als Sinnesfunctionen wahrzunehmenden Processe auf das Bewufstsein wirken. Das Verhältnifs zwischen den Processen Y_1 Y_2 X_1 X_2 W_1 W_2 erläutert die Art und Weise, wie uns die Naturcausalität gegeben ist; ist Y_1 die Ursache von Y_2, bringen aber beide durch Vermittlung von X_1 und X_2 eindeutig bestimmte Wahrnehmungen W_1 und W_2 zu Stande, so vertritt uns die allein gegebene regelmäfsige Verbindung zwischen W_1 und W_2 das ursächliche Verhältnifs zwischen den zugrundeliegenden aufserbewufsten Processen. Die Causalkette P_{II} Y_{II} X_{II} W_{II} bringt den Fall zur Darstellung, dafs ein psychischer Vorgang (Willensentschlufs, Gefühl) einen aufserbewufsten Procefs erzeugt, der seinerseits wieder durch Vermittlung der Sinne bestimmte Wahrnehmungen (der körperlichen oder Ausdrucksbewegungen) hervorruft; die Kette W_2 X_3 W_3 endlich schematisirt die wenigstens nicht für alle Zukunft auszuschliefsenden Möglichkeit, dafs die einen Wahrnehmungsakt begleitende Hirnprocesse für das Subject der Wahrnehmung selbst sinnlich wahrnehmbar gemacht würden.

Denken wir uns nun dieses Schema ins Unendliche erweitert, so wäre damit die „Weltformel“ nach den Principien des hier vertretenen Monismus gegeben. Man sieht leicht, dafs in dieser Formel von irgendwelcher „Zweiheit“ keine Rede wäre; die in derselben vertretenen Processe sind sämmtlich psychischer Natur, und hängen alle mit einander ursächlich zusammen. Für ein alle Wirklichkeit umfassendes Bewufstsein müfste es auch bei diesem Einen, unserer primären Reihe entsprechenden Zusammenhang nothwendig bleiben; in seiner Welt- oder Selbstanschauung fände der Parallelismusbegriff keine Verwendung. Dafs für uns die Sache sich anders verhält, liegt einfach daran, dafs wir beschränkte, nur einen Theil des Wirklichen umfassende Bewufstseine sind; demzufolge die überwiegende Mehrzahl der realen Processe uns nur durch ihre Wirkungen ins Bewufstsein, also durch die entsprechenden Wahrnehmungen, gegeben ist. An sich betrachtet, sind diese Wahrnehmungen nur zerstreute, keineswegs irgendwie ausgezeichnete, auch nur gelegentlich mit einander gesetzlich verbundene Elemente des Weltprocesses; für das individuelle Bewufstsein gewinnen sie Bedeutung als Merk-

zeichen äufserer auf ihn einwirkender Processe; und Zusammenhang, indem es sie durch weitere, den nicht auf ihn einwirkenden äufseren Processen entsprechende Merkzeichen ergänzt. So construirt es seine, der primären parallel verlaufende, und dennoch nur innerhalb derselben theilweise verwirklichte secundäre Reihe. Die Bedeutung derselben ist eine durchaus relative; jedes in anderen Formen als wir auf Einwirkungen von aufsen reagirende Bewufstsein müfste sich auch eine andere secundäre Reihe construiren; und wenn unser Bewufstsein sich zum Weltbewufstsein erweitern könnte, wäre jede solche Construction nur noch eine sinn- und zwecklose Spielerei. Als individuell beschränkten Wesen ist uns jedoch die secundäre Reihe theoretisch und praktisch gleich unentbehrlich; erst die Erkenntnifs ihrer Gesetze macht das Handeln möglich, und bildet zugleich, wenn auch nicht das nothwendige Ende, so doch den nothwendigen Anfang alles unseres Wissens von der Aufsenwelt.

Dem idealistischen Monismus stehen zur Zeit hauptsächlich zwei andere Hypothesen, diejenigen des Materialismus und des Dualismus, gegenüber. Ich stelle kurz die Gründe zusammen, welche mir für die Schätzung der den drei Weltauffassungen zuzuerkennenden Wahrscheinlichkeiten am meisten in Betracht zu kommen scheinen.

Ueber den Materialismus werden wenige Worte genügen; es liegt demselben eben ein Mifsverständnifs zu Grunde, nach dessen Beseitigung er dem idealistischen Monismus kaum mehr feindlich gegenübersteht. Dieses Mifsverständnifs besteht, kurz gesagt, darin, dafs die Materialisten beim Worte „Materie" einen Begriffsumfang sich denken, während es für die Construction einer Weltauffassung auf einen Begriffsinhalt ankommt. Wenn jene behaupten, die Materie sei das einzig Wirkliche, so wollen sie damit im Grunde nur sagen: wenn wir alles, was sich uns als Materie bemerklich machen kann, zusammenfassen, so haben wir alles Wirkliche zusammengefafst. So viel kann ihnen aber auch der idealistische Monismus ohne Schwierigkeit zugeben; es bleibt nur die Frage, wie wir uns jenes Wirkliche an sich zu denken, welche Merkmale wir ihm selbst, abgesehen von seinem Wirken, beizulegen haben. Antwortet nun der Materialist: das Wirkliche hat keine anderen Merkmale als die, welche wir an ihm wahrnehmen, es ist nur als raum-

erfüllend, anziehend und abstoſsend zu denken, so liegt der Widerspruch am Tage; denn die Erfahrung lehrt eben, daſs wenigstens ein Theil des Wirklichen auch Bewuſstsein hat. Sagt er dagegen, wie die meisten thun werden: ich lasse die weiteren Merkmale des Wirklichen unbestimmt, spreche mich über sein inneres Wesen nicht aus, sondern registrire blos die Art und Weise seines Wirkens, — so verzichtet er eben auf eine Weltanschauung, stellt keine Hypothese auf, und geräth also mit anderen Hypothesen auch nicht in Conflict.

Etwas länger wird uns der Dualismus beschäftigen; denn dieser giebt eine Hypothese, und diese Hypothese läſst sich keineswegs von vornherein als aussichtslos zurückweisen. Nach der dualistischen Hypothese ist der reale Vorgang, welcher als Hirnproceſs wahrgenommen wird, nicht selbst ein psychischer Vorgang, sondern beide finden in verschiedenartigen Wesen statt, und diese wirken wechselseitig auf einander ein. Ich vergleiche kurz diese dualistische mit der monistischen Hypothese aus den Gesichtspunkten der Einfachheit, der inneren Consequenz, der Leistungsfähigkeit für die Erklärung des Gegebenen, und der Brauchbarkeit als Arbeitshypothese.

Die Grundannahme des Monismus wurde schon früher als die denkbar einfachste bezeichnet; und es ist kaum zu verstehen, daſs der Dualismus geglaubt hat, sie in dieser Hinsicht zu übertreffen. Setzt sie doch nichts weiter voraus als einen umfassenden gesetzlichen Zusammenhang eben solcher Processe, wie sie uns in der unmittelbarsten Selbstwahrnehmung gegeben sind; während jener auſserdem noch eine überwiegende Anzahl ganz andersartiger Processe statuirt, deren eigenes Wesen er vollständig unbestimmt läſst, und welche in einer ad hoc erfundenen, ebenso unbestimmbaren Seelensubstanz den psychischen Vorgang auslösen sollen. Alles was der Monismus einfach hat, hat demnach der Dualismus doppelt: die Eigenart der den Weltlauf bildenden Processe, das Wesen der zu Grunde liegenden Substanzen, die Anzahl der zur Erklärung psychophysischer Thatsachen erforderten ursächlichen Verbindungen. Auch die monadologische Auffassung vermag nicht, wie man geglaubt hat, diese Zweiheit zur Einheit zurückzubringen; ist dieselbe aus den Beziehungen zwischen den Monaden eliminirt, so lebt sie in jeder einzelnen Monade wieder auf. So lange es wahr bleibt, daſs nur Psychisches gegeben ist, kann eben nur durch voll-

ständige und restlose Zurückführung des Physischen auf das Psychische die Zweiheit wirklich überwunden werden.

Dafs der Monismus sich in vollkommen consequenter Weise durchführen läfst, hatten die sämmtlichen vorhergehenden Erörterungen zu beweisen; es fragt sich, ob von dem Dualismus das Gleiche behauptet werden kann. Einer zustimmenden Beantwortung dieser Frage möchte ich folgende, bereits von Wundt angedeutete, aber von Erhardt kaum richtig verstandene Argumentation[1] entgegenhalten. Der Dualismus kann sich, wie mir scheint, den psychischen Vorgang nicht als sinnlich wahrnehmbar denken; denn wenn derselbe sinnlich wahrnehmbar wäre, wie sollte er wohl anders denn als Hirnprocefs wahrgenommen werden? Nun bedeutet aber „sinnlich unwahrnehmbar" soviel wie unsichtbar und untastbar, also nicht-lichtreflectirend und nicht-widerstandleistend, also physisch unwirksam. Andererseits soll jedoch die Seele in Wechselwirkung mit dem Leibe stehen; der psychische Vorgang soll Wirkung und Ursache von Hirnprocessen, Träger eines bestimmten Quantums physischer Energie, kurz er soll physisch wirksam sein. Ich sehe nicht ein, wie hier der Widerspruch zu vermeiden wäre.

Dafs die Leistungsfähigkeit des Dualismus zur Erklärung des gegebenen Thatbestandes eine sehr beschränkte ist, wurde schon öfters nachgewiesen. Die functionelle Beziehung zwischen Gehirn- und Bewufstseinserscheinungen läfst sich gewifs im Princip ebensowohl durch Wechselwirkung zwischen einer physischen und einer psychischen Substanz, als durch rein psychische Causalität erklären; die Zulässigkeit der ersteren Erklärung setzt jedoch gewisse Bedingungen voraus, deren Gegebensein die Erfahrung eher auszuschliefsen als zu bestätigen scheint. Hätte der Dualismus Recht, so wäre erstens zu erwarten, dafs sämmtliche sensorische und motorische Leitungsbahnen im Gehirn sich an Einem Punkte begegneten; zweitens, sofern man nicht der Seele alle eigene Activität absprechen wollte, dafs wenigstens einige höhere psychische Thätigkeiten von der functionellen Beziehung zu den Hirnprocessen losgebunden wären. Weder das eine noch das andere scheint aber nach den bisherigen Ergebnissen der Anatomie, der Physiologie und der Pathologie ein-

---

[1] Wundt, Ueber psychische Causalität u. s. w. (*Phil. Stud.* X, S. 35); Erhardt, a. a. O. S. 44.

zutreffen. Die monistische Hypothese, für welche das functionirende Gehirn nichts weiter ist als die sinnliche Erscheinung des gesammten psychischen Lebens eines Individuums, stimmt mit diesen Ergebnissen vollständig zusammen. — Nicht geringere Schwierigkeiten bereitet dem Dualismus der Satz von der Erhaltung der Energie: ein oft wiederholter Einwand, dessen Bedeutung auch die älteren Dualisten dadurch anerkannten, dafs sie die Geltung jenes Satzes für das Gebiet der psychophysischen Erscheinungen einstimmig leugneten. In der letzten Zeit ist allerdings mehrfach versucht worden, die Wechselwirkung mit der Erhaltung der Energie zu vereinbaren; doch haben diese Versuche noch zu wenig feste Gestalt gewonnen, um eine fruchtbringende Discussion zu ermöglichen. — Der Monismus ist auch in diesem Punkte in Einklang mit den Resultaten der Wissenschaft. Indem er die primäre psychische Causalität als einen lückenlosen, streng in sich geschlossenen Zusammenhang auffafst, mufs er nothwendig für die ideale Reihe der Wirkungen, welche die Elemente jenes Zusammenhangs unter den Bedingungen der Sinnlichkeit hervorbringen würden (also für die Reihe der möglichen Wahrnehmungen) einen zwar abgeleiteten, von jenem abhängigen, aber ebenso geschlossenen Zusammenhang in Anspruch nehmen. Eben dieser geschlossene Zusammenhang kommt in der Erhaltung der physischen Energie zum Ausdruck.

Wir fragen zuletzt, welche Bedeutung den beiden concurrirenden Auffassungen als Arbeitshypothese zukommt. Dem Dualismus kann, wie ich glaube, eine solche Bedeutung nur in sehr beschränktem Maafse beigelegt werden. Wenn Leib und Seele zwei verschiedene, nach eigenen Gesetzen functionirende Dinge sind, so kann auch dasjenige, was wir von dem einen wissen, in keiner Weise dazu beitragen, für die Untersuchung des anderen neue Perspective zu öffnen. Psychologie und Physiologie schliefsen sich nach dieser Auffassung vollständig aus; und wenn auch die Grenze nicht immer scharf gezogen werden kann, so bedeutet doch jede Eroberung, welche die eine macht, eine Einschränkung des Gebietes, welches für die andere offen steht. Dem dualistisch gesinnten Forscher, der, sei es von der physiologischen oder von der psychologischen Seite her, bis zum Grenzgebiete vordringt, wird der lähmende Gedanke, dafs eine gesuchte Erklärung vielleicht nur mit den technischen und begrifflichen Hülfsmitteln einer frem-

den, nicht mit denjenigen seiner eigenen Wissenschaft zu erreichen sei, sich immer hemmend in den Weg stellen. — Ganz anders sieht die Sache vom entgegengesetzten Standpunkte aus. Der Monismus setzt keiner Wissenschaft eine Grenze; sondern er fordert jede auf, von der Forschungsarbeit nicht abzulassen, solange auf ihrem Gebiete noch etwas zu erklären übrig bleibt, d. h. also, solange sie die Gesammtheit der ihr vorliegenden Erscheinungen nicht in einem geschlossenen Zusammenhang zu übersehen gelernt hat. Indem ferner der Monismus den beiden Schwesterwissenschaften streng geschiedene, aber über ihren ganzen Verlauf parallele Wege weist, begründet er für jede derselben die Möglichkeit, wo ihr eigener Weg streckenweise unsicher wird, sich für die einzuschlagende Richtung an der anderen zu orientiren. Und indem er die Welt für wesensgleich mit dem Menschen erklärt, läfst er es wenigstens als denkbar erscheinen, dafs in ferner Zukunft, wenn einmal die Gesetze, nach welchen Bewufstseins- und Gehirnprocesse zusammenhängen, erkannt sein werden, auch das innere Wesen der kosmischen Processe sich der exacten Forschung nicht mehr ganz verschliefsen wird.

Die Mehrzahl der Gründe, welche in den oben angeführten Schriften gegen den Monismus erhoben werden, haben im Vorhergehenden bereits implicite ihre Erledigung gefunden; auch könnte es etwas sonderbar erscheinen, vom Standpunkte der eben jetzt in neuer Gestaltung durchgeführten Theorie Einwände zu bekämpfen, welche gröfstentheils gegen ältere Formen derselben sich richteten. Mit Rücksicht auf die Schwierigkeit des Gegenstandes und auf die stets wieder drohende Gefahr der Vermischung älterer und neuerer Auffassungen, scheint es mir jedoch nicht überflüssig, diese Einwände der Reihe nach vorzuführen, und zu untersuchen inwiefern sie dem hier entwickelten Monismus etwas anhaben können. Allzu ungerecht dürfte auch den Gegnern dieses Verfahren nicht erscheinen; haben sie doch fast Alle geglaubt, den Monismus nicht nur in einer besonderen, sondern in jeder überhaupt denkbaren Form widerlegt zu haben.

Erstens haben Einige gemeint, schon im Begriff eines „parallelistischen Monismus“ überhaupt einen inneren Widerspruch nachweisen zu können: die im Merkmal des Parallelismus

vorausgesetzte Zweiheit lasse sich auch nachträglich in keiner Weise auf eine wirkliche Einheit zurückführen. „Wenn die Annahme eines gemeinsamen Subjectes schon richtig wäre“, sagt Erhardt[1], „so würde doch deshalb die Verschiedenheit gar nicht vermindert, welche erfahrungsmäfsig zwischen der geistigen und der körperlichen Welt besteht“; der Versuch, diese Verschiedenheit als unerheblich darzustellen, sei „ein Verfahren, welches mit der Begründung der parallelistischen Theorie in so offenbarem Widerspruche steht, dafs jede weitere Kritik überflüssig sein dürfte“. Und ebenso glaubt Höfler[2], der Monismus könne die Zweiheit „auch nicht nachträglich los werden, da sie ja eben die metaphysische Durchleuchtung des phänomenalen Parallelismus bieten will, und dieser schliefst irgend welche Zweiheit wiederum schon im Namen ein, da eben zum „Parallel“-sein mindestens immer zwei (seien es nun buchstäblich Gerade oder Ebenen, seien es Reihen von Dingen an sich oder Erscheinungen u. s. f.) gehören.“ — Dieser Einwand hat aber offenbar nur Berechtigung, wenn der Parallelismus als ein solcher zwischen zwei inhaltlich verschiedenen Erscheinungsreihen aufgefafst wird; nicht aber gegen die hier vertretene Theorie, nach welcher in den beiden Reihen gleichartige und zum Theil selbst identische, ausnahmslos psychische Erscheinungen in zweifacher Weise, nämlich einmal als einfach gegeben, sodann als Zeichen eines anderen, betrachtet werden. — Allerdings behauptet Erhardt, durch die Zurückführung alles Gegebenen auf Psychisches werde „einmal die Materie völlig subjectivirt und dadurch der parallelistischen Theorie das Fundament entzogen, ohne welches sie gar keinen Sinn mehr hat; zweitens aber (komme) auch so die gewünschte Identität nicht zu Stande, da doch das Product nicht mit dem Producens, die Empfindung nicht mit dem empfindenden Subjecte identisch ist.“ Was aber das Erste betrifft, so können nach dem Vorhergehenden auch rein subjective Daten durch die Ordnung ihres Auftretens uns zu einer doppelten Deutung und zur Annahme einer doppelten Gesetzmäfsigkeit veranlassen; und in Bezug auf das Zweite mufs ich gestehen, nicht einzusehen, was die erkenntnifstheoretische Unterscheidung von Subject und Object mit der vorliegenden Frage zu schaffen hat. Es handelt

[1] Erhardt, a. a. O. S. 126—127.
[2] Höfler, a. a. O. S. 17.

sich doch eingestandenermaafsen nur um die Verschiedenheit, „welche erfahrungsmäfsig zwischen der geistigen und der körperlichen Welt besteht"; nun ist aber das logische Subject auf keinem Fall ein Gegenstand der Erfahrung, und kann also auch in die Erfahrungswelt keine Verschiedenheit hineinbringen.

Zweitens hat man versucht, die Wechselwirkung im dualistischen Sinne als etwas unmittelbar Evidentes, in der nacktesten Erfahrung Gegebenes, unmöglich zu Bezweifelndes darzustellen. „Sicherlich wird jeder unbefangen denkende Mensch mit uns der Meinung sein, dafs es geradezu unmöglich ist, irgend jemandem die feste Ueberzeugung beizubringen, dafs der Schmerz, den ihm ein Messerschnitt verursacht, nicht von der äufseren Einwirkung auf seinen Körper, sondern von einer imaginären Gefühlsübertragung herrühre"[1]. „Als Watt seine Dampfmaschine construirte, oder als Newton seine „Principia" schrieb, sollte ... ihr Geist also nicht im Geringsten ihre Hand gelenkt haben, und wenn A oder B die „Principia" liest und plötzlich von denselben unsterblichen Gedanken erfüllt wird, so wäre dies nicht dem Lesen zu verdanken, sondern nur eine Folge ihres früheren Seelenlebens!"[2] — Das sieht, auch wenn wir uns vorläufig an die negative Hälfte der angeblich monistischen Lehre halten, in der That ziemlich paradox aus. Zum Glück liegt aber die Sache für den Monismus ähnlich wie etwa für die Copernicanische Weltentheorie und für die Kant'sche Raum- und Zeitlehre: ihre Paradoxie beruht nur auf Mifsverständnissen, welche verschwinden, sobald die Begriffe mit gehöriger Präcision bestimmt werden. Es stellt sich dann heraus, dafs die „natürlichen" Auffassungen, welche man ihnen gegenüberstellt, nur in einem gewissen Sinne genommen natürlich sind, eben in diesem Sinne genommen aber auch den betreffenden Theorien keineswegs mehr widersprechen. Es kann nicht bezweifelt werden, dafs die Sonne sich bewegt, nämlich relativ zu uns; das giebt jedoch auch Copernicus zu. Es ist evident, dafs der unendliche Raum uns, d. h. unsere Körper, umfafst; dagegen hat aber auch Kant nichts zu sagen. Und ebenso: es ist ganz sicher, dafs Psychisches und Physisches, nämlich dasjenige aufserbewufste Wirkliche,

---

[1] Erhardt, a. a. O. S. 121.

[2] Kroman, Kurzgefafste Logik u. Psychologie, Kopenhagen und Leipzig 1890, S. 121.

welches uns als Physisches erscheint, in Wechselwirkung stehen; aber damit ist auch der Monismus einverstanden. Derjenige aufserbewufste wirkliche Procefs, den wir als Messerschnitt oder Schreibbewegung wahrnehmen, ist auch ihm zufolge mit den entsprechenden psychischen Vorgängen ursächlich verbunden; und die gewöhnliche Ausdrucksweise geht nur darin fehl, dafs sie für die aufserbewufsten wirklichen Processe unsere sinnlichen Reactionen auf dieselben an die Stelle setzt. Von den beiden Gliedern eines Causalverhältnisses bestimmt sie das eine durch dasjenige, was es an und für sich ist, das andere durch seine möglichen indirecten Wirkungen ins Bewufstsein; genau so, wie sie etwa sagt, nicht dafs die Entziehung molecularer Energie, sondern dafs „die Kälte" das Wasser gefrieren macht. Es wäre reiner Pedantismus, sich solchen Ausdrucksweisen widersetzen oder derselben enthalten zu wollen; wohl aber darf gefordert werden, dafs man sich von der Ungenauigkeit derselben Rechenschaft giebt. So wenig wie in den Ursachen des Wassergefrierens das Kältegefühl, sind in den realen Processen, welche uns als Sinnesreize oder Körperbewegungen erscheinen, die physischen Qualitäten, durch welche wir sie bestimmen, gegenwärtig zu denken; wollen wir aber die Wirkungen jener Reize und die Ursachen jener Bewegungen im nämlichen Sinne bestimmen, wie überall in der Naturwissenschaft Ursachen und Wirkungen bestimmt werden, so haben wir jene sinnlichen Erscheinungen mit anderen sinnlichen Erscheinungen, also mit den entsprechenden Hirnprocessen, in Beziehung zu setzen.

Nicht viel anders verhält es sich mit der Behauptung Erhardt's [1], nach welcher zu den nothwendigen, jedoch durchaus unannehmbaren, und darum auch die Verwerfung der sie fordernden Theorie begründenden Bestandstücken der monistischen Lehre auch die „Wirkungsunfähigkeit des Willens" gehören sollte. In gleichem Sinne glaubt Wentscher [2], „die Analyse der Willenshandlung (zwinge uns) zu einer Auffassung des Naturlaufes, die auch für ein Hereingreifen aufserphysikalischer Vorgänge noch Raum gewährt"; und selbst Höfler [3] ist der Ansicht, dafs die monistische Forderung der geschlossenen Naturcausalität den

---

[1] Erhardt, a. a. O. S. 147.
[2] Wentscher, a. a. O. S. 114.
[3] Höfler, a. a. O. S. 22.

Willen „aus der Reihe der nothwendigen Theilbedingungen für das Zustandekommen des Werkes“ unbedingt ausschalten müsse. Das ist nun wieder richtig oder nicht richtig, je nachdem man es nimmt. Den obigen Ausführungen zufolge mufs es allerdings möglich sein, von einer gegebenen Willkürbewegung aus die Kette der physikalischen Erscheinungen regressiv beliebig weit zu verfolgen, ohne jemals auf eine nicht nach physikalischen Gesetzen zu ergänzende Lücke zu stofsen; die sämmtlichen Glieder dieser Kette sind aber nur relativ zufällige Zeichen für die Wechselwirkung ganz andersartiger realer Processe, und zu diesen realen Processen gehört auch das Wollen mit dem ganzen Apparate der dasselbe hervorbringenden Empfindungen, Vorstellungen und Gefühle. Da ferner jene Zeichen mit dem durch sie Bezeichneten auch wieder in causalem Verhältnisse stehen, ist nach dieser Auffassung das Wollen schliefslich doch die indirecte Ursache der Bewegungswahrnehmung; und zwar hat es auf diesen Namen ein gröfseres Recht als die physikalischen Antecedentien (mögliche Hirn- und Nervenprocefswahrnehmungen), welche mit jener zwar gesetzmäfsig, nicht aber im eigentlichen Sinne causal verbunden sind. Ich glaube nicht, dafs die Ansprüche der Willenscausalität auf gehörige Berücksichtigung durch diese Auffassung irgendwie verkürzt werden.

Das gleiche Mifsverständnifs tritt uns in etwas verallgemeinerter Form entgegen, wenn man drittens annimmt, dafs mit der monistischen Leugnung der Wechselwirkung zwischen Leib und Seele eine vollständige Abschliefsung des individuellen Bewufstseins von allem aufserhalb desselben Existirenden gemeint sei. Das ist nun zwar die Ansicht des monadologischen Dualismus, nicht aber diejenige des hier vertretenen Monismus; vielmehr wird von diesem die innige Verwebung des Bewufstseinsinhaltes mit dem gesammten Weltgeschehen nicht nur rückhaltslos anerkannt, sondern geradezu als ein integrirender Bestandtheil seines Systemes gefordert. Ich stelle kurz die Einwendungen zusammen, welche sich diesem Gesichtspunkte unterordnen lassen.

Nach Wentscher[1] „kann Wundt als eigentlicher Vertreter des Parallelismusprincips nicht gelten“, weil ihm zufolge „die Causalität des individuellen Bewufstseins keine in sich abge-

[1] Wentscher, a. a. O. S. 12–13.

schlossene ist, wie sie es dem consequenten Parallelismus doch sein müfste, wenn er die physische für in sich geschlossen erklärt." Hier ist offenbar vergessen, dafs die physischen Processe im Gehirn gewifs keine in sich geschlossene Kette bilden, sondern mit anderen physischen Processen in fortwährender Wechselwirkung stehen, woraus nach parallelistischen Principien ein gleiches für die entsprechenden psychischen Processe abzuleiten ist.

Die Annahme einer Wechselwirkung hält Erhardt[1] auch deshalb für geboten, weil ohne dieselbe die teleologische Bedeutung der Gefühle, sinnlichen Wahrnehmungen und höheren psychischen Functionen unerklärlich bliebe. Die Gefühle dienen der Erhaltung des Lebens; „damit dieser Zweck aber erreicht werden kann, mufs das Gefühl zum mindesten den psychischen Ausdruck und Reflex des körperlichen Zustandes bilden; das wird nur dann ganz natürlicherweise der Fall sein, wenn das Gefühl durch den Zustand des Körpers causal hervorgerufen wird." Aehnlich bei den Empfindungen: wenn diese „ihren Ursprung nicht in den Reizen, sondern in psychischen Einwirkungen haben, so wird die so überaus künstliche Beschaffenheit einzelner Sinnesorgane und die complicirte Einrichtung des sensibeln Nervensystems vollkommen unverständlich." Und schliefslich in Bezug auf andere psychische Vorgänge: „die Möglichkeit äufserer Wirkungen gehört so sehr zur Natur dieser Vorgänge hinzu, dafs sie ohne dieselben ihren ganzen Sinn verlieren würden. Was hätten z. B. alle höheren geistigen Processe für einen Zweck, wenn keine Möglichkeit bestände, von ihrem Inhalt auch anderen irgend welche Kunde zu geben?" — Ich bemerke zu alledem, dafs der Monismus das Dasein „äufserer" Ursachen und Wirkungen der psychischen Vorgänge nicht ausschliefst sondern fordert; nur denkt er sich die betreffenden realen Processe eben nicht als physischer, d. h. in letzter Instanz sinnlicher Natur. Warum aber die hervorgehobenen Einrichtungen ihre Zweckmäfsigkeit einbüfsen sollten, wenn den sinnlichen Wahrnehmungen körperlicher Zustände und Processe etwas völlig Andersartiges, jedoch durchaus parallel Verlaufendes, zum Grunde liegt, ist nicht einzusehen. Der künstliche Bau, den wir am Auge wahrnehmen, weist z. B. darauf hin, dafs zur

[1] Erhardt, a. a. O. S. 122, 145.

Erzeugung von Wahrnehmungen, in welchen alle Unterschiede im Aufserbewufsten zum Ausdruck gelangen, complicirte Einrichtungen und Processe erfordert sind; dafs aber diese Einrichtungen und Processe im Wesen anderer Natur sein müfsten als diejenigen, welche sich in unserem Bewufstseinsleben offenbaren, ist damit in keiner Weise bewiesen.

„Unser Wissen von einer körperlichen Welt ist . . . ein hinlänglicher Beweis, dafs zwischen dem Körperlichen und dem Psychischen ein Wechselwirken stattfindet“ [1]. „Völlig unmöglich gemacht wird der Standpunkt des Parallelismus . . . durch die einfache Thatsache . . . dafs es überhaupt ein Wissen vom Physischen giebt. Denn offenbar ist doch dieses Wissen etwas rein Psychisches, trotzdem das Physische sein Gegenstand ist... Wo aber zwei Welten gegeben sind, die wirklich in voller Unabhängigkeit von einander zu denken wären, da kann es auch nicht in der einen ein Wissen von Gegenständen der anderen geben; sie könnten von einander niemals etwas e r f a h r e n, würden nicht einmal etwas von einander g e w a h r w e r d e n.“ [2] — Offenbar wird hier wieder vorausgesetzt, dafs nach dem Monismus die physischen Processe irgendwie in eigener Wirklichkeit, nur von den psychischen vollständig getrennt, vorliegen. Für die oben entwickelte Theorie gilt aber genau das Umgekehrte: was von physischen Processen wirklich ist, hat nur psychische Wirklichkeit innerhalb eines Bewufstseins, und wirkt auf die weiteren Inhalte dieses Bewufstseins unablässig ein; es bildet aber gleichsam ein „imperium in imperio“, indem es sich einer eigenen, auf aufserbewufste Causalverhältnisse hinweisenden Gesetzmäfsigkeit unterordnet. Unser Wissen von der Aufsenwelt entsteht demnach ganz sicher durch die Einwirkung derselben auf unser Bewufstsein; diese Einwirkung erzeugt Farben-, Ton-, Widerstands- und andere Empfindungen, deren geordnete Mannigfaltigkeit für uns die Aufsenwelt vertritt, aber nicht mit derselben zu verwechseln ist. Dafs aber, wie Kroman glaubt, diese Aufsenwelt, wenn sie an sich psychischer Natur wäre, „uns nur zur Annahme einer Geisteswelt veranlafst, und uns nicht einmal die leiseste Ahnung von einer körperlichen Welt gegeben haben würde“, ist eine durchaus grundlose Behauptung. Für die Art

[1] Kroman, a. a. O. S. 121.
[2] Wentscher, a. a. O. S. 104.

und Weise, wie wir diese Welt vorstellen, kommt es eben nicht darauf an, was sie an sich ist, sondern welche Empfindungen sie in uns hervorruft; sind dies aber solche, aus denen sich unsere Vorstellungen physischer Dinge zusammensetzen, so ist damit auch die Entstehung unserer physischen Weltvorstellung erklärt.

Viertens steht der Monismus unter dem, wenigstens den neueren Vertretern desselben gegenüber durchaus grundlosen Verdacht, das Physische auf Kosten des Psychischen zu bevorzugen. ERHARDT[1] tadelt „die Einseitigkeit der ganzen Hypothese, welche das Gewicht durchaus auf die materiellen Vorgänge legen mufs", und WENTSCHER[2] fügt hinzu, durch sie sei „in Wahrheit doch nur das Recht des Physischen gewahrt, und sein Schema sozusagen als das allein giltige anerkannt"; der erstere[3] glaubt den Monismus zu bekämpfen, wenn er nachweist, dafs schwerlich die einzelnen Atome als „selbständige Träger von Empfindungszuständen" aufgefafst, und ebensowenig die logischen Processe als „blos passiven Ausdruck irgendwelcher Gehirnbewegungen" gedacht werden können. Der nachdrücklichste Widerspruch von Seiten der angesehensten Vertreter der Theorie vermag an der Sicherheit dieser Urtheile nichts zu ändern. „Freilich", sagt ERHARDT[4], „lassen es sich manche Vertreter des Parallelismus (PAULSEN, WUNDT) angelegen sein, die feierliche Versicherung abzugeben, dafs nicht die körperliche, sondern die geistige Welt die gröfsere Realität besitze. Die parallelistische Theorie hat jedoch nur dann einen Sinn, wenn man die Realität der Körperwelt unangetastet läfst; folglich beruht diese Auskunft auf einer Inconsequenz, welche für die ganze Hypothese von zerstörender Wirkung ist." — Wer es weifs, soll es sagen; ich bin aber wirklich neugierig zu erfahren, wo in der oben entwickelten Theorie die Inconsequenz steckt. In Erwartung dessen sei hier nur kurz angedeutet, wie sich diese Theorie zur Rangfrage stellt. Zunächst kann sie die Begriffe der „gröfseren oder geringeren Realität" nicht als berechtigte anerkennen; die Realität ist kein Begriffsmerkmal, welches in verschiedener Intensität anwesend gedacht werden kann. Sodann hält sie es aus früher

[1] ERHARDT, a. a. O. S. 152.
[2] WENTSCHER, a. a. O. S. 101.
[3] ERHARDT, a. a. O. S. 120, 129.
[4] ERHARDT, a. a. O. S. 152.

erörterten Gründen für wahrscheinlich, dafs alles Wirkliche psychischer Natur ist. Versteht man ferner unter physischen Erscheinungen die sinnlichen Wahrnehmungen, unter psychischen Erscheinungen die sonstigen Bewufstseinsinhalte, so findet sie keinen theoretischen Grund, zwischen beiden irgendwelchen Rangunterschied zu behaupten. Der physischen Reihe als einem Ganzen mufs sie allerdings geringere Bedeutung als der psychischen Reihe beimessen, insofern jene nur für einen verschwindend geringen Theil, nämlich in den sinnlichen Wahrnehmungen menschenähnlicher Bewufstseine, in der Wirklichkeit gegeben, diese dagegen mit der Gesammtheit des Wirklichen identisch ist. Was insbesondere das Verhältnifs zwischen menschlichen Bewufstseins- und Gehirnerscheinungen anbelangt, kann sie, so lange sinnliche Wahrnehmung des functionirenden Gehirns nahezu ausgeschlossen bleibt, nur die psychische Seite des Processes als die ganze Wirklichkeit desselben anerkennen. Und zwischen psychischer und physischer Causalität hat sie in der Weise zu unterscheiden, dafs ausschliefslich die erstere als wirkliche Causalität, die zweite aber nur als eine von Causalverhältnissen abhängige Gesetzmäfsigkeit, also vielleicht am besten als Pseudocausalität, zu bezeichnen wäre.

Ganz besonders undenkbar haben fünftens Viele die monistische Vermuthung gefunden, dafs dasjenige, welches wir als physische Ursachen oder Wirkungen psychischer Vorgänge wahrnehmen, an sich psychischer Natur sein sollte. So rechnet Wentscher[1] zu den „Schwierigkeiten, deren Lösung (dem Parallelismus) nur durch Hinzunahme ganz willkürlicher Hypothesen überhaupt möglich sein dürfte", besonders auch diese, „dafs für ihn eine directe Mittheilung psychischer Inhalte von Subject zu Subject irgendwie möglich sein mufs". Auch Erhardt[2] findet „eine grofse Schwierigkeit für die Theorie des universellen Parallelismus .... in dem Begriffe der Empfindungs- und Gefühlsübertragung", und nennt sogar „die Annahme einer im Sinne des Parallelismus gedachten Uebertragung psychischer Zustände von einem Subject auf das andere völlig grundlos und phantastisch." Und Höfler[3] wirft, wenn er sich in die mo-

[1] Wentscher, a. a. O. S. 85.
[2] Erhardt, a. a. O. S. 123.
[3] Höfler, a. a. O. S. 16.

nistische Auffassung des Verhältnisses zwischen einer Schallwahrnehmung in meinem Bewufstsein und der entsprechenden Gesichtswahrnehmung im Bewufstsein eines mein Gehirn beobachtenden Physiologen zu versetzen versucht, die verwunderte Frage auf: „also sieht eigentlich der Physiolog mein Hören?!" — Solchen Bedenken gegenüber ist nun zunächst darauf hinzuweisen, dafs der Monismus nicht eine interindividuelle Uebertragung, sondern nur eine interindividuelle Wechselwirkung psychischer Vorgänge anzunehmen braucht; dafs aber diese nur so lange paradox erscheint, als man sich die individuellen Bewufstseine dualistisch oder monadologisch als substanzielle Einheiten denken zu müssen glaubt. Sollte dagegen, wie im Vorhergehenden angedeutet wurde, das Verhältnifs zwischen individuellem und universellem Bewufstsein nach der Analogie desjenigen zwischen „Apperceptionsmassen" und individuellem Bewufstsein zu denken sein, so wäre nicht einzusehen, inwiefern die interindividuelle Causalität gröfsere Schwierigkeiten bieten müfste als die psychische Causalität überhaupt. Auch im individuellen Bewufstsein wirken ja psychische Vorgänge, welche in der secundären Reihe durch Wahrnehmungen verschieden localisirter Hirnprocesse vertreten sind, unablässig auf einander ein; so wenig wie hier, darf auch im anderen Fall aus der Unerklärtheit dieser Einwirkung auf ihre Unmöglichkeit geschlossen werden. Was insbesondere die Frage Höfler's anbelangt, dürfte schon die Erinnerung an die bekannten Thatsachen der audition colorée genügen, um wenn auch nicht das Fragezeichen, so doch das hinzugefügte Ausrufszeichen als gegenstandslos erscheinen zu lassen. Natürlich liegt es mir fern zu behaupten, dafs in den beiden Fällen gleiche oder auch nur ähnliche Causalverhältnisse anzunehmen seien; ich habe nur nachweisen wollen, dafs, in dieser Hinsicht wenigstens, dem universellen keine gröfseren Schwierigkeiten als dem particularen Parallelismus im Wege stehen. Uebrigens sei noch einmal daran erinnert, dafs die Allbeseelung keineswegs zu den unentbehrlichen Bestandstücken des parallelistischen Monismus gerechnet werden darf.

Weitere Bedenken sind sechstens aus der Verkennung des idealen oder hypothetischen Charakters, welcher nach den obigen Ausführungen der secundären Reihe zukommt, hervorgegangen. Von der Ansicht ausgehend, dafs nach der monistischen Hypothese sämmtliche Glieder der beiden Reihen in

gleicher Vollständigkeit irgendwo in der Wirklichkeit gegeben sein müssen, fragt Höfler[1] im Anschlufs an das oben besprochene Beispiel: „wie, wenn nun das Functioniren meiner Hörzelle für Niemand Erscheinung wird — wo bleibt dann überhaupt zu meinem Hören das gesuchte Parallelglied?“ Und etwas weiter hält er es für wahrscheinlich, „dafs bei erneuerter Stellung der Frage, für wen nun das Fungiren der Sehzellen des Physiologen Phänomen wird“, sich die Anwendung der Identitätstheorie „unendlich complicirt, nämlich als zu einem regressus in infinitum führend, gestalten müsse“. Ich setze noch eine dritte, meines Wissens nicht erhobene, aber für die betreffende Auffassung leicht sich darbietende Frage hinzu: wie, wenn das Functioniren meiner Hörzelle durch mehrere Physiologen gleichzeitig wahrgenommen wird, sind dann die betreffenden Glieder der secundären Reihe zwei- oder dreifach gegeben? — Alle diese Fragen finden nun leicht ihre Erledigung, wenn man sich erinnert, dafs nach dem Vorhergehenden nur den Gliedern der primären Reihe kategorisch, denjenigen der secundären Reihe aber blos hypothetisch Wirklichkeit zukommt. Jene umfafst die Gesammtheit der wirklichen Processe, diese die Gesammtheit der möglichen Wirkungen, welche jene wirklichen Processe unter ganz bestimmten, als Adaptation der Sinnesorgane wahrzunehmenden Bedingungen hervorbringen könnten. Indem nun diese Bedingungen für die überwiegende Mehrzahl der wirklichen Processe nicht, für einige aber auch mehrfach verwirklicht sind, sind auch die entsprechenden Glieder der secundären Reihe zum Theil nicht, zum Theil mehrfach in der Wirklichkeit gegeben. Dadurch wird aber der Inhalt der secundären Reihe, ein reines Gedankending, ebensowenig tangirt, als der Inhalt der Zahlenreihe oder des Farbendreiecks durch die Thatsache, dafs einige Zahlen in der Rechnung öfter verwendet werden, oder dafs einige Farben in der Natur mehr vorkommen, als die anderen. Auch der von Höfler befürchtete unendliche Regrefs droht demnach nur im Schein. Indem jedem wirklichen Procefs eine mögliche Wahrnehmung entspricht, ist die Zahl der Glieder der secundären Reihe derjenigen der wirklichen Processe gleich; nur die verwirklichten, nicht die blos möglichen Wahrnehmungen fordern selbst wieder Parallelglieder

[1] Höfler, a. a. O. S. 16—18.

höherer Potenz. Was wir Natur nennen (unsere secundäre Reihe) ist ja dem Begriffe nach nichts weiter als eine vollständige sinnliche Vertretung des wirklichen Geschehens; werden also die Hirnfunctionen des einen Wahrnehmers durch einen zweiten, des zweiten durch einen dritten beobachtet u. s. w., so ist doch jedenfalls nur eine endliche Reihe wirklicher Processe gegeben, denen eine gleiche Anzahl möglicher (hier freilich bis auf die letzte in der Reihe selbst verwirklichter) secundärer Vorgänge entspricht.

Zum Siebenten ist gegen den Monismus angeführt worden, dafs er nicht im Stande sei, eine der Einheit des Denkens entsprechende physische Parallelerscheinung ausfindig zu machen. „Für das Moment der Einheitlichkeit, wie es die psychischen Akte enthalten, läfst sich“ nach Wentscher[1] „auf physischem Gebiete in Folge der objectiven Natur der Vorgänge kein Correlat namhaft machen, dem man hier die analoge Bedeutung zuschreiben könnte, wie sie diesem Momente dort zukommt“; und auch Kroman[2] findet einen Widerspruch in der Thatsache, „dafs die Atombewegungen (des Gehirns) Bewegungen der vielen Atome sind, während sämmtliche Vorstellungsbewegungen einem und demselben Subject oder Ich angehören“. — Diese Aeufserungen scheinen wieder der vorgefafsten Meinung zu entstammen, dafs der Monismus eine idealistische Weltauffassung ausschliefse und die unbedingte Realität des Physischen voraussetze. Allerdings ist es, wie Kroman bemerkt, unmöglich zu glauben, „eine Erinnerung, ein Gedanke oder ein Entschlufs lasse sich auf eine Mehrheit wechselwirkender, sonst aber gegenseitig selbständiger Träger vertheilen, ohne seine Einheit einzubüfsen und somit gänzlich zu Grunde zu gehen“. Aber es ist keineswegs ebenso unmöglich anzunehmen, dafs eine Erinnerung, ein Gedanke oder ein Entschlufs auf indirectem Wege die Wahrnehmung oder Vorstellung einer Vielheit sinnlicher Erscheinungen erzeuge; und nur diese, nicht aber jene Möglichkeit wird vom Monismus vorausgesetzt. Für ihn ist die Vielheit der Atombewegungen nur Erscheinung innerhalb des Bewufstseins, und hat sie als solche Theil an der Einheitlichkeit des bewufsten Lebens. — In Bezug auf das Bedürfnifs eines physischen Corre-

[1] Wentscher, a. a. O. S. 93—94.
[2] Kroman, a. a. O. S. 124.

lates der psychischen Einheit setzt WENTSCHER noch hinzu: „nicht einmal der diesem Bedürfnifs wenigstens äufserliche Befriedigung verheifsende, lange Zeit so lebhaft gesuchte Centralpunkt des Gehirns, welcher zu der Einheit der psychischen Vorgänge im Subject ein Analogon bieten könnte, hat sich bisher wollen auffinden lassen"; ich möchte dazu nur bemerken, dafs nicht die Monisten, sondern die Dualisten aller Zeiten jenen Centralpunkt so lebhaft gesucht haben, wohl weniger dem Monismus zu Liebe als im richtigen Gefühl, dafs nur die Feststellung eines solchen zwischen ihrer Theorie und den physiologischen und pathologischen Thatsachen eine Versöhnung zu Stande bringen könnte.

Schliefslich haben noch die Dualisten ihr eigenes Dasein dem Monismus zum Problem gemacht: „wenn unsere Vorstellungen, Affecte, Willensakte nicht mehr in causaler Beziehung zu den körperlichen Vorgängen stehen, die wir natürlicherweise als ihre Wirkungen ansehen, so ist es vollkommen unbegreiflich, woher auch nur der Schein entspringen soll, welcher die Ursache unserer gewohnten Auffassung bildet"[1]. — Ich halte es nicht für schwer, diesen Schein zu erklären; er beruht einfach auf dem Umstande, dafs die in der Erfahrung gegebenen Bruchstücke der beiden Reihen sich nirgends decken. Von der primären Reihe sind uns nur die eigenen psychischen Vorgänge gegeben; die entsprechenden Glieder der secundären Reihe (die eigenen Hirnfunctionen) bleiben unserer Wahrnehmung entzogen. Und umgekehrt liegen uns in der secundären Reihe nur Wahrnehmungen vor, welche sich auf die Aufsenwelt beziehen; das eigene Wesen dieser Aufsenwelt aber liegt wieder jenseits unserer Erfahrung. Kurz, die Sache verhält sich so, dafs eben an dem Punkte, wo die eine Kette sich nicht weiter verfolgen läfst, die andere anfängt sich bemerklich zu machen und umgekehrt. Unter solchen Umständen mufste der Dualismus zur Weltanschauung des natürlichen Denkens werden; empirisch sieht es ja genau so aus, wie es nach jener Theorie aussehen mufs. Erst eine vorgeschrittenere Physiologie und allgemeine Naturwissenschaft konnte die Hindernisse aufdecken, welche jener Auffassung im Wege stehen; bis dahin erregte nur die unklare Einsicht, dafs Physisches und Psychisches nicht in einander

[1] ERHARDT, a. a. O. S. 143.

passen, einer verschiedenen Ordnung angehören, stets wieder sich erneuernde Bedenken. Dafs diese Bedenken kräftig genug waren, um von DESCARTES bis LEIBNIZ eine Reihe von Systemen hervorzurufen, welche, nur um die Wechselwirkung loszuwerden, auch die unwahrscheinlichsten Annahmen nicht scheuten, darüber werden sich die Dualisten, mehr als die Monisten über die Verbreitung der Lehre von der Wechselwirkung, zu wundern haben.

Am Ende dieser Polemik angelangt, möchte ich noch kurz auf eine schon früher geäufserte Vermuthung in Bezug auf den positiven Standpunkt ERHARDT's zurückkommen. Indem mir von diesem Forscher nur einige kleinere Schriften vorliegen, kann ich mit Sicherheit nicht mehr behaupten, als dafs sich sein Dualismus von demjenigen eines DESCARTES mindestens ebensosehr unterscheidet, wie der hier vorgetragene Monismus von dem spinozistischen; ich wage es aber die Vermuthung auszusprechen, dafs durch diese gegenseitige Verschiebung der Standpunkte die beiden feindlichen Anschauungen einander nicht nur näher, sondern selbst so nahe gekommen sind, dafs nur noch eine dünne terminologische Scheidewand entfernt zu werden braucht, um sie ganz zusammenfallen zu lassen. Zur Begründung dieser Vermuthung sei auf Folgendes hingewiesen. ERHARDT nimmt an, „dafs überhaupt alle in der Natur wirkenden Ursachen ihrem Wesen nach immateriell sind“ [1]; zu diesen wirkenden Ursachen rechnet er sowohl psychische, wie mechanische, physische und chemische Kräfte [2], und behauptet ihre wesentliche Gleichartigkeit [3]; er ist auch davon überzeugt, „dafs sich die Wirkung der Seele auf den Körper im Princip gar nicht von den Wirkungen sonstiger Kräfte auf die Materie unterscheidet“ [4]. Des weiteren giebt er zu, „dafs erfahrungsmäfsig alle Naturkräfte ihren Sitz und ihren Ausgangspunkt in der Materie haben“, und dafs diese „harmlose Art der Materialität ohne Zweifel auch der menschlichen Seele zukomme“ [5]; demzufolge auch „naturwissenschaftlich (die im Gehirn stattfindenden Bewegungen) doch aus den Eigenschaften der Gehirntheile, d. h. aus den Kräften erklärt werden müssen, die im Gehirn ihren Sitz haben“ [6]; da-

[1] ERHARDT, a. a. O. S. 45.
[2] ERHARDT, a. a. O. S. 41.
[3] ERHARDT, a. a. O. S. 36.
[4] ERHARDT, a. a. O. S. 45.
[5] ERHARDT, a. a. O. S. 59.
[6] ERHARDT, a. a. O. S. 79.

gegen sei es gewifs nicht seine Absicht, „die Seele einfach in einem bestimmten „Atom“ des Gehirns zu fixiren“[1]. Und schliefslich sei die Materie zu einer blofsen Erscheinung der allein wirklichen Naturkräfte herabzusetzen: „dafs uns die von ... Kräften gebildeten einzelnen Systeme dennoch empirisch als Körper erscheinen, ist einfach auf Rechnung der sinnlichen Wahrnehmung zu setzen, welche uns nicht erlaubt, die Dinge so zu erkennen, wie sie in Wirklichkeit sind“[2]; damit „verschwindet mit einem Schlage die ganze materielle Welt; was übrig bleibt, ist eine unbegrenzte Vielheit immaterieller Elemente, die untereinander nur noch in unräumlichen Beziehungen stehen, deren Veränderungen uns zum Theil als Bewegungen erscheinen; in Wirklichkeit liegen jedoch den Bewegungen ganz andere Vorgänge zu Grunde“[3]. — Also: keine Monaden und keine vom Körper getrennte Seelensubstanzen; sondern eine Wechselwirkung immaterieller, unräumlicher, theilweise bewufster Kräfte, welche als materielle Welt erscheinen. Das sind aber genau die Grundlinien der oben entwickelten Theorie, nur mit ein bifschen anderen Worten. Die Wesenseinheit alles Wirklichen wird ausdrücklich anerkannt, und alles Psychische diesem Wirklichen zugerechnet; die Vielheit immaterieller Elemente entspricht unserer primären, die Vielheit der körperlichen Erscheinungen unserer secundären Reihe; die letzteren müssen aber als psychische Vorgänge auch den ersteren beigerechnet werden, und als unter bestimmten Bedingungen eintretende Wirkungen den wirkenden Ursachen eindeutig entsprechen, demnach in idealer Vollständigkeit als eine geschlossene Parallelreihe zu denselben gedacht werden. Ich sehe nicht ein, was hieran zum parallelistischen Monismus fehlt. — Es wäre mir sehr interessant, einmal zu erfahren, wie sich Erhardt zu dieser Deutung seiner Ansichten stellt. Sollte dieselbe richtig sein, so wäre damit wieder einmal bewiesen, dafs die vielgescholtene Kreisbewegung in der Entwickelung der Philosophie doch eher der Bewegung in einer Spirale vergleichbar ist, welche zwar abwechselnd nach verschiedenen Richtungen, jedoch in stets geringerem Maafse, vom festen Mittelpunkte sich entfernt, und in welcher schliefslich die Gegensätze bis zur Unmerklichkeit verschwinden.

[1] Erhardt, a. a. O. S. 79.
[2] Erhardt, a. a. O. S. 103.
[3] Erhardt, a. a. O. S. 105—106.

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Zur Psychologie der Zeitanschauung.

Von

F. Schumann.

(Mit 4 Fig.)

Die vorliegende Abhandlung soll eine Reihe von Untersuchungen über die psychologischen Grundlagen der Zeitschätzung einleiten, welche im hiesigen Institut ausgeführt sind bezw. noch ausgeführt werden.

Schon vor mehreren Jahren habe ich eine Studie veröffentlicht „Ueber die Schätzung kleiner Zeitgröfsen" (*diese Zeitschr.* IV, S. 1 ff.), in der ich nachzuweisen suchte, dafs bei der Vergleichung kleiner leerer Intervalle die „Einstellung der Aufmerksamkeit" eine grofse Rolle spielt. Ich habe mich damals darauf beschränkt, das Zustandekommen des Zeiturtheils unter den speciellen Umständen meiner Versuche zu erklären. Auf eine allgemeine Psychologie der Zeitanschauung bin ich absichtlich nicht eingegangen, weil Herr Professor G. E. Müller dieses Problem vor einer Reihe von Jahren im psychologischen Seminar der Universität Göttingen, dessen Mitglied ich damals war, durchgenommen hatte. Ich wollte einer Veröffentlichung von seiner Seite nicht vorgreifen. Da nun aber meine damaligen Ausführungen in Folge meines Schweigens über das Problem der Zeitanschauung mehrfach arg mifsverstanden sind, da ferner die folgenden Untersuchungen ein näheres Eingehen auf dieses Problem unbedingt erfordern, so habe ich Herrn Prof. Müller gebeten, mir die Veröffentlichung seiner damaligen Dictate zu gestatten. Ich schicke diese Dictate meinen eigenen Erörterungen voran.

I.

1. „Da die Vorstellung der Zeit in letzter Linie durch die sogenannte distinctio rationis zu Stande kommt, so ist hier zunächst über das Wesen derselben und die Arten und Stufenfolge der derselben entstammenden Begriffe einiges auszuführen.“

„An den einfachen Qualitäten der Farben, Töne u. s. w. unterscheidet man in der sprachlichen Ausdrucksweise verschiedene sogenannte Modificationen wie z. B. an einem Tone seine Tiefe, Schwäche und Weichheit, an einer rothweifsen Farbennüance ihre Röthlichkeit und ihre Weifslichkeit u. dergl. mehr, obwohl diese Modificationen in Wirklichkeit nichts an jenen einfachen Qualitäten gesondert Wahrnehmbares und von einander realiter Trennbares sind und demgemäfs nicht unpassend als nur für eine distinctio rationis bestehende Besonderheiten jener Qualitäten bezeichnet worden sind. Die Unterscheidung solcher Modificationen kommt auf folgendem Wege zu Stande. Die Sprache bezeichnet ihren Bedürfnissen entsprechend einfache Qualitäten, die einander ähnlich sind, mit einem und demselben gemeinsamen Namen. Da nun ein und dieselbe einfache Qualität gleichzeitig mehreren solchen Gruppen einander ähnlicher und mit gleichem Namen benannter Qualitäten angehört und sich hinsichtlich ihrer Ursachen und Wirkungen ganz wesentlich darnach bestimmt, welchen von jenen Gruppen einfacher Qualitäten sie thatsächlich angehört, so unterscheidet man an der gegebenen einfachen Qualität trotz der Einheitlichkeit ihrer Natur, um ihre Zugehörigkeit zu jenen verschiedenen Gruppen anzudeuten, eine entsprechende Anzahl von Modificationen, deren jede thatsächlich nichts anderes bedeutet als Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe gleich benannter, einander ähnlicher Qualitäten: So kann z. B. ein einfacher Klang gleichzeitig der Gruppe der sogenannten tiefen Töne, sowie der Gruppe der schwachen Töne und auch der Gruppe der als weich charakterisirten Töne angehören, und man kann alsdann an demselben die drei Modificationen seiner Tiefe, Schwäche und Weichheit unterscheiden.“

„Unter den Modificationen, die in solcher Weise unterschieden werden, giebt es solche, die nie gleichzeitig einer und derselben Qualität zukommen können, von denen aber eine nothwendig jeder Qualität einer bestimmten Art zukommen mufs.

Eine solche Reihe mit einander unverträglicher Modificationen werden als coordinirte Arten einer und derselben höheren oder allgemeineren Modification betrachtet und bezeichnet. So sind z. B. Stärke und Schwäche eines Tones mit einander unverträgliche Modificationen, es mufs aber jeder Ton entweder schwach oder mäfsig stark oder sehr stark sein. Es werden demgemäfs diese Modificationen als coordinirte Arten einer allgemeineren Modification aufgefafst und so entsteht der Begriff der Tonintensität. In ähnlicher Weise sind die allgemeineren Bezeichnungen und Begriffe (Dimensionsbegriffe) der Klangfarbe, der Tonhöhe, des Farbentones, der Qualität überhaupt u. s. w. entstanden. So viele verschiedene Arten von Modificationen sich an jedem Exemplare einer bestimmten Qualitätsart unterscheiden lassen, nach soviel Richtungen oder Dimensionen ist diese Qualität veränderlich. So ist z. B. ein Klang eine nach 3 verschiedenen Dimensionen oder Richtungen hin verschiedene Qualität, weil sich an ihm eine bestimmte Intensität, Klangfarbe, Tonhöhe unterscheiden läfst und weil er hinsichtlich jeder dieser drei allgemeineren Modificationen veränderlich ist. Wenn man sich endlich die Gesammtheit aller derjenigen verschiedenen Eigenthümlichkeiten vergegenwärtigt, welche eine nach n Dimensionen veränderliche Qualität durchlaufen würde, wenn sie alle möglichen Veränderungen und Combinationen von Veränderungen hinsichtlich dieser n Dimensionen oder Modificationsarten erführe, so entsteht der Begriff einer nach n Dimensionen ausgedehnten Mannigfaltigkeit d. h. ein Collectivbegriff, der die Gesammtheit aller verschiedenen näheren Ausprägungen einer einfachen Qualitätsart oder einer sonstigen einfachen Art umfafst und zwar so, dafs die verschiedenen Ausprägungen der betreffenden Art als dadurch charakterisirt aufgefafst werden, dafs die an der betreffenden Qualitätsart überhaupt unterscheidbaren n höheren Modificationen an jeder derselben in einer besonderen Combination von bestimmten Werthen vorkommen. So entsteht z. B. der Begriff der Mannigfaltigkeit des Tonsystems, indem man alle denkbaren verschiedenen Töne vorstellt und zwar jeden derselben als dadurch charakterisirt betrachtet, dafs die drei allgemeinen Modificationen der Tonhöhe, Klangfarbe und Intensität in einer ganz bestimmten eigenthümlichen Combination von Werthen an ihm vorkommen."

2. „In ganz entsprechender Weise, wie die im Vorstehenden

angeführten Modificationsbegriffe der Tonschwäche, Tontiefe u. s. w. entstehen nun auch durch die distinctio rationis die Begriffe der zeitlichen Kürze oder Länge eines einfachen Eindrucks (z. B. der Kürze oder Länge eines gegebenen Tones) und auf Grund dieser sich gegenseitig ausschliefsenden Modificationen entsteht dann der allgemeinere Begriff der Dauer überhaupt, welche mit irgend einem bestimmten Werthe nothwendig jedem Eindrucke zukomme, in ganz gleicher Weise wie z. B. auf Grund der specielleren Modificationen der Schwäche und Stärke eines Tones der allgemeinere Begriff der Tonintensität überhaupt entsteht. Analoges gilt von der Entstehungsweise derjenigen Begriffe, die sich auf die Zeitordnung der Erscheinungen beziehen, der Begriff des Vorher, des Nachher und der Gleichzeitigkeit, der baldigen und der späten Aufeinanderfolge. Nur bedingt der Umstand, dafs diese Begriffe nicht Begriffe von Modificationen, sondern von einfachen Relationen sind, hier einen gewissen Unterschied, der kurz im Folgenden angedeutet werden möge. Alle von uns wahrgenommenen Objecte (Dinge, Qualitäten u. s. w.) werden uns in bestimmter räumlich zeitlicher Verknüpfung mit anderen Objecten gegeben. Wir können daher die Objecte in doppelter Weise auffassen, entweder so, dafs wir ein Object trotz des Zusammenhanges, in dem es zu anderen Objecten steht, als einzelnes unserer Aufmerksamkeit theilhaftig werden und auf unsere Vorstellungsreproduction wirken lassen (singuläre Auffassung), oder so, dafs wir einen Complex mehrerer in bestimmter zeitlich-räumlicher Verknüpfung gegebener und von einander unterschiedener Objecte zugleich auch in seiner Totalität auffassen und für unsere Vorstellungsreproduction bestimmend sein lasssen (collective Auffassung). Ebenso wie nun die singulär aufgefafsten einfachen Qualitäten der Töne, Farben u. s. w., den zwischen ihnen bestehenden Aehnlichkeiten entsprechend, von der Sprache zu Gruppen zusammengefafst und mit Namen benannt werden, so werden nun auch auf collectiv aufgefafste Erscheinungsganze, die hinsichtlich der Art und Weise, wie in ihnen die von einander unterschiedenen Einzelobjecte mit einander verknüpft sind, einander ähnlich oder gleich sind, gleiche Bezeichnungen angewandt. So kann z. B. von jedem der Erscheinungscomplexe $(a + b)$, $(c + d)$, $(e + f)$ u. s. w. in gleicher Weise gesagt werden, dafs seine Bestandtheile gleichzeitig mit einander oder nahe bei einander seien, obwohl diese Complexe hinsichtlich ihrer einzelnen singulär aufgefafsten Be-

standtheile durchaus verschieden und eben nur hinsichtlich der Art und Weise einander gleich sind, wie ihre Bestandtheile mit einander verknüpft sind. Wie ferner eine singulär aufgefafste, einfache Qualität gleichzeitig mehreren Gruppen einander ähnlicher und mit gleichem Namen benannter Qualitäten angehören kann und dementsprechend an ihr eine Anzahl verschiedener Modificationen unterschieden wird, so kann auch als collectiv aufgefafstes Erscheinungsganzes gleichzeitig mehreren Gruppen von solchen Erscheinungsganzen angehören, die hinsichtlich der Art und Weise, wie ihre Bestandtheile mit einander verknüpft sind, einander ähneln. So kann z. B. das Erscheinungsganze $(a + b)$ sowohl zur Gruppe derjenigen Erscheinungscomplexe gehören, deren Bestandtheile wir als gleichzeitig bezeichnen, als auch zur Gruppe derjenigen Erscheinungscomplexe, deren Bestandtheile wir für räumlich einander benachbart erklären. Diesem Verhalten entsprechend reden wir von der Gleichzeitigkeit, Succession, Nähe, Entfernung u. s. w. zweier Erscheinungen, um anzudeuten, dafs das Erscheinungsganze, dem sie angehören, zur Gruppe derjenigen hinsichtlich der Verknüpfungsweise ihrer Bestandtheile einander ähnlichen Erscheinungscomplexe gehöre, deren Bestandtheile wir entsprechend der Eigenthümlichkeit ihrer Verknüpfungsweise für gleichzeitig, succedirend, einander benachbart u. s. w. erklären. Es sind aber diese einfachen, undefinirbaren Beziehungen der Gleichzeitigkeit, Succession, Nachbarschaft u. s. w. eben so wenig von den Erscheinungen, zwischen denen sie bestehen, trennbar und davon abgesondert vorstellbar, wie die einfachen undefinirbaren Modificationen der Tontiefe, Tonstärke u. s. w. abgesondert von einem Tone, dessen Tiefe, Stärke u. s. w. sie sind, bestehen können, und die Unterscheidung jener einfachen Beziehungen kommt im Grunde auf demselben Wege zu Stande wie die Unterscheidung dieser einfachen Modificationen, nur besteht der Unterschied, dafs bei den einfachen Modificationen die distinctio rationis auf singulär aufgefafste, einfache Qualitäten, bei den einfachen Beziehungen auf collectiv aufgefafste Erscheinungsganze Anwendung findet."

„Wie endlich auf Grund solcher einfachen Modificationen, die sich gegenseitig ausschliefsen und von denen dennoch irgend eine jeder Qualität bestimmter Art zukommen mufs, die allgemeineren Modificationsbegriffe der Intensität, Tonhöhe überhaupt u. s. w. entstehen, so entsteht auch auf Grund des Um-

standes, dafs sich die einfachen Beziehungen des Vorher, Nachher und der Gleichzeitigkeit an einem und demselben Complexe zweier Ereignisse oder Objecte gegenseitig ausschliefsen und doch irgend eine von diesen Beziehungen zwischen den Bestandtheilen eines solchen Complexes nothwendig bestehen mufs, der allgemeinere Begriff der Zeitordnung überhaupt. In ähnlicher Weise entsteht auch der allgemeinere Beziehungsbegriff des Zeitraumes oder der Zeitdauer, die zwischen zwei Ereignissen verläuft, desgleichen der räumliche Begriff der Entfernung, Richtung und andere mehr. Und ganz analog dem Begriffe einer Mannigfaltigkeit einfacher Qualitäten z. B. dem Mannigfaltigkeitsbegriffe des Tonsystems, welcher alle möglichen Combinationen der drei allgemeineren Modificationen einer Tonqualität, der Tonhöhe, Tonintensität und Klangfarbe umfafst, ist der Mannigfaltigkeitsbegriff der Zeit, welcher als Collectivbegriff die Zahl aller möglichen sowohl hinsichtlich der Zeitordnung (Zeitrichtung) als auch hinsichtlich des Zeitintervalls näher bestimmten Beziehungen umfafst, in denen irgend ein Ereignifs zu einem anderen gegebenen Ereignisse stehen kann."

„Mit der Behauptung, dafs die specielleren Modifications- oder Relationsbegriffe den allgemeineren vorhergehen, stimmt auch die historische Entwickelung der Sprache überein, da z. B. die Begriffe der Schwäche und Stärke eines Tones früher vorhanden sind als der Begriff der Tonintensität überhaupt, die Begriffe der Weichheit und Schärfe eines Tones früher als der Begriff der Klangfarbe überhaupt."

3. „Aus dem Vorstehenden ergiebt sich in psychologischer Hinsicht vor Allem dies, dafs das Wissen von einem Wechsel und zeitlichen Verlaufe von Vorstellungen und Ereignissen nicht eine von den Empfindungen und Vorstellungsbildern derselben wesentlich verschiedene höhere geistige Thätigkeit, ein besonderes beziehendes Wissen zur Voraussetzung hat. Alle Fähigkeiten und Erkenntnisse, welche auf ein solches beziehendes Wissen zurückgeführt werden, erklären sich mittels des allgemeinen Satzes, dafs Vorstellungen verschiedener collectiv aufgefafster Erscheinungsganze $(a + b)$, $(c + d)$, $(e + f)$ u. s. w. in den Associationen, die sie mit anderen Vorstellungen eingegangen sind, sich für einander substituiren können, falls nur jene Erscheinungsganze hinsichtlich der Art und Weise mit einander übereinstimmen, wie ihre Bestandtheile a und b, c und d, e und f

mit einander verknüpft sind oder hinsichtlich ihrer Beschaffenheit sich zu einander verhalten. Diesem Satze gemäfs können wir z. B. von der schnellen Aufeinanderfolge mehrerer Töne reden und alle Urtheile, welche mit diesen Begriffen operiren, richtig verstehen und anwenden nicht deshalb, weil uns eine eigenthümliche, höhere geistige Fähigkeit die schnelle Aufeinanderfolge als solche besonders zum Bewufstsein bringt, sondern deshalb, weil wir uns den Ausdruck „schnelle Aufeinanderfolge mehrerer Töne" durch die dadurch reproducirten Vorstellungen einer gewissen Anzahl von Complexen schnell auf einander folgender Töne in seiner Bedeutung verdeutlichen können, so wie wir uns auch die Bedeutung des Ausdruckes Tontiefe nur durch Vorstellung einer Anzahl tiefer Töne vergegenwärtigen können, und weil ein neu auftauchender Complex schnell auf einander folgender Töne gemäfs der Art und Weise wie seine Bestandtheile zeitlich mit einander verknüpft sind, durch Substitution diejenigen Vorstellungen reproduciren kann, die sich bisher mit anderen Complexen schnell auf einander folgender Töne associirten, vor Allem also sofort die Worte „schnell auf einanderfolgende Töne" und alle diejenigen in Worten ausgesprochenen Urtheile reproduciren kann, die mit der schnellen Aufeinanderfolge gegebener Töne irgend welche andere Eigenthümlichkeiten oder Folgen verknüpfen."

II.

Die im Vorstehenden angedeutete Theorie der Zeitwahrnehmung enthält auch nach der Ansicht von Prof. Müller nur die einfachsten Annahmen, von denen man zunächst auszugehen hat. Bei der Durchführung im Einzelnen dürften diese Annahmen noch mannigfache Modificationen und Ergänzungen erfahren. Zur Zeit scheint mir aber eine solche Durchführung nicht möglich zu sein, denn es kommen dabei andere fundamentale Probleme in Frage, welche ebenfalls noch nicht gelöst sind. Weder ist sicher festgestellt, wie wir dazu kommen, an der untrennbaren Einheit einer Tonempfindung die Eigenschaften der Intensität, Qualität und zeitlichen Dauer zu unterscheiden, noch stimmen die Ansichten über das Wesen des Urtheils überein, noch ist die Zusammenfassung der Empfindungen zu Einheiten auch nur annähernd genügend untersucht, noch haben wir eine ausführlich begründete Theorie der inneren Wahrnehmung. Aufserdem

haben experimentelle Untersuchungen erst festzustellen, inwieweit bei der Beurtheilung zeitlicher Verhältnisse mittelbare Kriterien in Frage kommen. Endlich sind Thatsachen, unter Umständen viel Thatsachen erforderlich, um eine Theorie einigermaafsen sicher stellen zu können und gerade an Thatsachen leidet die Psychologie noch bedenklichen Mangel. Ich stimme aber Herrn Professor Müller darin unbedingt zu, dafs es immer gut ist, bei der Erklärung psychologischer Probleme zunächst von möglichst einfachen Voraussetzungen auszugehen und nur auf solche psychische Gröfsen sich zu stützen, die durch innere Wahrnehmung sicher constatirt werden können. Dementsprechend sind in obigen Ausführungen unbekannte Gröfsen wie „vergleichende Thätigkeit der Seele", „unterscheidende Thätigkeit", „wissender Zustand" etc., mit denen vielfach nebelhafte Vorstellungen verbunden werden, bei Seite gelassen.

Wenn ich aber auch den Versuch, das ganze Problem definitiv zu lösen, als verfrüht betrachten würde, so möchte ich doch auf einige Punkte hier näher eingehen und zwar zunächst auf die Psychologie des Vergleichens.

1. Nehmen wir den Fall, dafs ein Experimentator Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit für Schallintensitäten etwa nach der Methode der richtigen und falschen Fälle anstellt. Es wirken dann nach einander auf die Versuchsperson zwei Schallreize von verschiedener Intensität ein und sie giebt ein auf den zweiten Eindruck bezügliches Urtheil („stärker", „schwächer" oder „gleich") ab. Aufgabe der Wissenschaft ist es, die ganze Causalkette festzustellen, welche Reiz und Urtheil (d. h. die gesprochenen Worte) mit einander verbindet. Nun rufen einerseits die beiden Schallreize zwei Schallempfindungen s_1 und s_2 hervor, und andererseits geht den gesprochenen Worten ihr Bewegungsbild und eventuell auch ihr Lautbild und Gesichtsbild voran. Nur soweit giebt uns die innere Wahrnehmung sichere Auskunft. Irgend einen anderen psychischen Vorgang habe ich bei derartigen Versuchen nie zu constatiren vermocht. Immerhin will ich jedoch die Möglichkeit zugeben, dafs noch ein weiteres psychisches Element dabei auftritt, welches sich meiner inneren Wahrnehmung entzieht, dessen Existenz sich aber vielleicht indirect nachweisen läfst. Halten wir uns jedoch zunächst an das durch die innere Wahrnehmung direct Gegebene, so läfst sich die Gesetzmäfsigkeit des Geschehens in folgender Weise beschreiben:

Der Complex der beiden Schallempfindungen bildet ein einheitliches Ganzes und ruft als Ganzes das Urtheil hervor. Diese Wirkung, welche von dem Complexe ausgeht, ist unabhängig von den Intensitäten der einzelnen Elemente, sie richtet sich nur nach ihrem Intensitätsverhältnifs, denn ein und dasselbe Urtheil kann durch die verschiedensten Complexe von Schallempfindungen hervorgerufen werden, die alle nur das mit einander gemeinsam haben, dafs ihre Bestandtheile in demselben Intensitätsverhältnifs zu einander stehen. Drei Arten von Complexen ($s_1 + s_2$) haben wir zu unterscheiden: 1. s_1 ist intensiver als s_2 2. s_2 ist intensiver als s_1 — beide Male vorausgesetzt, dafs der Unterschied die Schwelle überschreitet — 3. der Intensitätsunterschied zwischen den beiden Bestandtheilen des Complexes ist kleiner als die Unterschiedsschwelle. Nichts Wesentliches ändert sich an den gegebenen Ausführungen, wenn man annimmt, dafs aufser den Wortvorstellungen, welche dem gesprochenen Urtheil entsprechen, noch ein besonderer specifischer Urtheilsprocefs auftritt. Auch erkennt man leicht, dafs für die Vergleichung von Qualitäten dasselbe gilt.

Da die gegebene Formulirung sich zunächst nur auf das stützt, was sicher durch innere Wahrnehmung zu constatiren ist, so kann sie im weiteren Verlauf der Wissenschaft natürlich noch mannigfache Modificationen erleiden. So hat v. Ehrenfels in seinem Aufsatz „Ueber Gestaltqualitäten" (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.*, 14, 1890, S. 249 ff.) versucht die Existenz eines weiteren Vorstellungselementes nachzuweisen, welches zu den beiden zu beurtheilenden Empfindungen hinzutreten und mit ihnen ein einheitliches Ganzes bilden soll. Auf seine Ausführungen, die ich nicht als beweisend anzuerkennen vermag, werde ich im dritten Abschnitt ausführlich eingehen.

Sehr complicirt werden die Verhältnisse, wenn wir 2 Paare von Empfindungen (*a b* und *A B*) haben und nun die Distanzen *a—b* und *A—B* mit einander vergleichen sollen. Werden z. B. einer Versuchsperson 2 graue Papiere g_1 und g_2 von verschiedener Helligkeit vorgelegt und darauf zwei andere graue Papiere G_1 und G_2, so kann sie beurtheilen, ob die Distanzen $g_1—g_2$ und $G_1—G_2$ gleich oder verschieden sind. In diesem Falle treten die den grauen Papieren entsprechenden Empfindungen γ_1, γ_2, Γ_1, Γ_2 auf und jedes Paar von Empfindungen bildet ein einheitliches Ganzes; aufserdem bildet nun aber auch noch der ganze Complex

$[(\gamma_1 + \gamma_2) + (\Gamma_1 + \Gamma_2)]$ ein einheitliches Ganzes höherer Ordnung, indem von dem Complex als Ganzem eine Wirkung ausgeht, welche sich in dem Urtheil documentirt, und zwar ist die Wirkung bestimmt durch das Verhältnifs, in dem die beiden Empfindungsdistanzen zu einander stehen. — Bei dieser Darstellung des gesetzmäfsigen Zusammenhanges habe ich mich wieder auf die durch innerere Wahrnehmung sicher zu constatirenden Thatsachen beschränkt und rechne durchaus mit der Möglichkeit, dafs diese Ausführungen im Laufe der Zeit mannigfach modificirt werden. Ja ich hoffe sogar schon in nächster Zeit selbst experimentelle Untersuchungen vorlegen zu können, welche auf die Vergleichung von Distanzen ein neues Licht werfen.

Vielfach hat man eine besondere vergleichende Thätigkeit der Seele angenommen, aber schon Stumpf (Tonpsychologie I S. 104 ff) hat darauf hingewiesen, dafs die einfachen Urtheile meistens sich uns ganz von selbst aufdrängen. Nehmen wir z. B. den einfachen Fall der Vergleichung zweier grauer Papiere, so drängt sich das Urtheil bei gröfseren Unterschieden sofort von selbst auf, falls wir nur überhaupt aufgepafst haben. Erst wenn der Unterschied der Schwelle nahe kommt und das Urtheil sich nicht gleich einstellt, dann pflegen wir — falls die beiden Papiere sich längere Zeit gleichzeitig im Gesichtsfelde befinden — mit der Aufmerksamkeit hin- und herzugehen, bis das Urtheil eintritt. In solchen Fällen kann man vielleicht von einer Thätigkeit reden, doch ist es keine specifisch vergleichende Thätigkeit, sondern wir haben es dann mit der allgemeinen Aufmerksamkeitsthätigkeit zu thun. Weil von dem Complex der beiden Empfindungen das Urtheil nicht gleich hervorgerufen wird, lassen wir ihn öfter bei gespannter Aufmerksamkeit einwirken, bis die gewünschte Wirkung eintritt.

Nehmen wir mehrere auf einanderfolgende Empfindungen z. B. drei momentane Schalleindrücke $e_1 < e_2 < e_3$ und beurtheilen wir das Intensitätsverhältnifs, so treten im Bewufstsein wieder nur die 3 Empfindungen und das Urtheil auf, wie es durch die Worte „zunehmende Intensität“ oder „Steigerung“ charakterisirt wird. Das Urtheil ist bedingt durch den ganzen Complex $(e_1 + e_2 + e_3)$ und zwar speciell durch das Intensitätsverhältnifs der Elemente. Lassen wir nun die Schalleindrücke rascher und rascher auf einander folgen, so sind schliefslich die 3 Empfindungen im Bewufstsein nicht mehr getrennt von einander,

sie laufen gleichsam in einen Procefs zusammen. Wir können den ablaufenden Procefs durch ein räumliches Schema repräsentiren mit Hülfe eines rechtwinkeligen Coordinatensystems, indem wir durch die Abscisse die Zeiten und durch die Ordinaten die

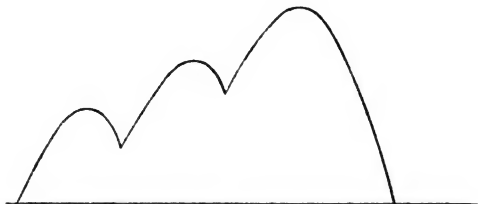


Fig. 1.

verschiedenen Intensitäten darstellen. Nebenstehendes Schema stellt dann den Ablauf des Processes dar. Folgen die Töne noch rascher, so gleicht der Gesammtprocefs mehr und mehr dem eines continuirlich an Intensität zunehmenden Schalleindruckes und das Schema wird zu einer schrägen geraden Linie. Bei der Beurtheilung eines solchen continuirlich wachsenden Tones treten auch — so ist wieder die einfachste Annahme — im Bewufstsein nur der Inhalt, welchen die schräge gerade Linie repräsentirt, und das Urtheil auf und das Urtheil wird allein durch diesen Bewufstseinsinhalt hervorgerufen. Insofern haben wir es mit einer unmittelbaren, directen Wahrnehmung der Veränderung zu thun.

Hieraus würde natürlich folgen, dafs eine Tonempfindung von constanter Intensität, welche wir im räumlichen Schema durch eine horizontale gerade Linie repräsentiren, eben auf Grund der Eigenschaft der constanten Intensität eine andere Wirkung (ein anderes Urtheil) zu erzielen vermag als eine zweite sonst völlig gleiche Tonempfindung von zunehmender Intensität. Ferner darf das Urtheil nur abhängen von dem Verhältnifs, in dem die Intensitäten der aufeinanderfolgenden Stadien zu einander stehen, es mufs relativ unabhängig sein von den absoluten Intensitäten der auf einander folgenden Stadien. Die Annahme aber, dafs ein an Intensität zunehmender Procefs einen anderen speciell durch das Zunehmen bedingten Procefs hervorrufen kann, hat wohl keine Schwierigkeiten. Setzen doch alle Forscher.

welche eine specifische Veränderungsempfindung annehmen, ein Gleiches voraus. Dabei ist es selbstverständlich nicht nöthig, daſs der ganze Proceſs abläuft, bevor das Urtheil eintritt; wohl aber muſs die Dauer des Processes erst eine gewisse Gröſse erreicht, eine Schwelle überschritten haben.

Wenn die Geschwindigkeit, mit der die Intensität eines Tones anwächst, eine untere Grenze überschreitet, so wird die Veränderung nicht unmittelbar wahrgenommen sondern erschlossen. Stellt die nebenstehende Linie *a b* einen solchen Ton dar, so achten wir zunächst etwa auf die Strecke $\alpha_1\ \alpha_2$, welche sich von der entsprechenden Strecke eines Tones von constanter Intensität nicht merklich unterscheidet. Wir haben daher den Eindruck eines an Intensität sich gleich bleibenden Tones d. h. es wird das betreffende Urtheil hervorgerufen. Dasselbe geschieht, wenn

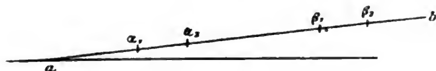


Fig. 2.

wir später die Strecke $\beta_1\ \beta_2$ beachten. Aber dann wird der Eindruck $\alpha_1\ \alpha_2$ wieder reproducirt und nun rufen beide zusammen, vorausgesetzt, daſs sie merklich verschieden sind, das Urtheil hervor „Jetzt ist der Ton stärker als vorher".

Ganz dasselbe, wie für die Veränderung der Intensität, gilt auch für die Veränderung der Qualität und für die Ortsänderung. Wir haben mindestens mit der Möglichkeit zu rechnen, daſs es eine directe Wahrnehmung der Bewegung giebt d. h. daſs die einer Gruppe unmittelbar aufeinander folgender Stadien des bewegten Gegenstandes entsprechende Gruppe von Eindrücken eine besondere Wirkung, das Bewegungsurtheil, zu erzielen vermag.

2. Zweitens möchte ich noch kurz auf die Frage eingehen, ob wir einen Complex von Empfindungen nur dann als Ganzes auffassen, beurtheilen können, wenn die einzelnen Bestandtheile simultan im Bewuſstsein sind. Ich knüpfe an eine Bemerkung in Stumpf's Tonpsychologie (I, S. 98 ff.): „Es ist nothwendig, daſs das was als eine Mehrheit, als ähnlich u. s. w. beurtheilt wird, gleichzeitig im Bewuſstsein vorhanden sei. Wenn aufeinanderfolgende Töne miteinander verglichen werden, muſs der

vergangene doch als Gedächtnifsbild gegenwärtig sein; Gedächtnifs in dem weiteren Sinne genommen, in welchem wir auch die Aufbewahrung des eben Empfundenen im Bewufstsein, bevor Vergessen eintritt, dazu rechnen. Aber nicht blos ist alles in dieser Weise Beurtheilte gleichzeitig im Bewufstsein, sondern es ist in dem Acte des Urtheilens selbst eingeschlossen. Dieser kommt, wenn auch als neuer, doch nicht als ein selbständiger Vorgang hinzu, ist vielmehr ohne jene undenkbar. Und trotzdem bleiben die gleichzeitigen und in einem Urtheile verbundenen Vorstellungen ihrem eigenthümlichen Inhalte nach unverändert und unvermischt." — Nimmt man an, dafs die Urtheile eine besondere Grundklasse psychischer Phänomene ausmachen und dafs sie psychische Acte sind, in denen das Beurtheilte selbst eingeschlossen ist, so müssen natürlich die Inhalte, deren Verhältnifs beurtheilt wird, gleichzeitig im Bewufstsein sein; denn das Urtheil über das Verhältnifs zweier aufeinander folgender Empfindungen kann jedenfalls erst nach Eintritt der zweiten Empfindung hervorgerufen werden und wenn der Urtheilsakt dann beide Inhalte umschliefsen soll, so mufs selbstverständlich von der ersten Empfindung noch ein Gedächtnifsbild vorhanden sein. Ich vermag aber meinerseits die Gründe, welche für die Existenz eines besonderen Urtheilsvorganges (welcher durch die innere Wahrnehmung jedenfalls nicht constatirt werden kann) angeführt sind, nicht als beweisend zu betrachten. Vor Allem vermag ich keinen Grund zu entdecken, welcher beweisen könnte, dafs das Urtheil das Beurtheilte einschliefst. Eine eingehendere Erörterung dieser schwierigen Frage würde mich hier indessen zu weit führen. Ich gedenke später an anderer Stelle ausführlich auf die Psychologie des Urtheils einzugehen. Vorläufig werde ich, um möglichst voraussetzungslos vorzugehen, das Urtheil als unbekannte Gröfse betrachten. Wir können dann nur sagen, dafs beim Vergleichen zweier Töne im Bewufstsein die Tonempfindungen t_1 und t_2 und das Urtheil auftreten und dafs das Urtheil bedingt ist durch den Complex der beiden Tonempfindungen. Natürlich mufs in dem Augenblick, wo t_2 eintritt, noch eine Nachwirkung von t_1 vorhanden sein, aber es ist nicht gesagt, dafs diese Nachwirkung in einer bewufsten Vorstellung besteht, vielmehr genügt es durchaus an eine physiologische (bezw. unbewufst psychische) Nachwirkung zu denken. Diese Annahme hat dann auch den Vorzug, dafs sie mit

der inneren Wahrnehmung — wenigstens mit der meinigen — in voller Uebereinstimmung steht. Bei der Vergleichung zweier Töne, die etwa in einem Intervall von 2 Secunden aufeinander folgen, vermag ich im Allgemeinen beim Eintreten der 2. Empfindung von der ersten auch nicht die geringste Spur mehr im Bewufstsein zu entdecken. Dasselbe haben mir noch verschiedene in Selbstbeobachtung geübte Herren auf meine Fragen angegeben. Andere waren allerdings nicht ganz sicher in ihrem Urtheile, doch vermochten sie jedenfalls auch das Vorhandensein der vorangegangenen Empfindung nicht direct zu behaupten. Beobachtete ich sehr rasch auf einander folgende Eindrücke (z. B. Telephonknalle, die in Intervallen von 0,2 Sec. auf einander folgten), so kam ich zu keinem deutlichen Urtheile mehr, die innere Wahrnehmung verlor ihre Sicherheit; jedenfalls konnte ich aber auch dann kein Andauern der ersten Empfindung im Bewufstsein wirklich constatiren.

Die Annahme, dafs das Urtheil das zu Beurtheilende einschliefst, führt zu grofsen Schwierigkeiten, wenn man sich eine psycho-physische Repräsentation für das Vergleichen construiren will. Stumpf schreibt hierüber (Tonpsychologie I, S. 100f.): „Man kann in der That nicht annehmen, dafs wenn zwei Empfindungen mit einander verglichen werden, dies im Gehirne dadurch repräsentirt sei, dafs die bezüglichen Nervenprocesse in der Hirnrinde irgendwie physisch vereinigt oder umgestaltet würden: denn es findet, wie soeben und schon in § 1 betont wurde, factisch keine Vermischung und keine Aenderung der Empfindungen durch das Urtheil statt. Auch kann der dem Urtheil entsprechende Procefs nicht etwa als ein dritter zwischen den beiden die Empfindungen repräsentirenden hin- und herlaufen, da ein solcher die beiden anderen doch nicht in sich einschliefsen würde. Er kann auch nicht die beiden räumlich oder mechanisch (als ihre Resultante) in sich fassen. Im Urtheile sind die beurtheilten Empfindungen in einer Weise eingeschlossen, die sich von allen unserem Denken geläufigen Weisen physischen Einschlusses durch wesentliche Züge unterscheidet. Die Schwierigkeiten verdoppeln sich, wenn man auch noch die Urtheile zweiter, dritter Ordnung, worin wieder Urtheile der vorangehenden Ordnung eingeschlossen sind, in Betracht zieht." — Die hier angeführten Schwierigkeiten hören auf, wenn man die Annahme fallen läfst, dafs das Urtheil das zu Beurtheilende einschliefst. Dann besteht die psychophysische Repräsentation einfach darin, dafs durch die beiden die Empfindungen repräsentirenden Processe ein ganz neuer das Urtheil repräsentirender Procefs hervorgerufen wird. Allerdings treten gleich wieder Schwierigkeiten auf bei der Vergleichung von Distanzen, doch vermögen hier vielleicht weitere experimentelle Untersuchungen Licht zu verbreiten.

Was hier speciell für die Vergleichung auf einander folgender Töne ausgeführt ist, läfst sich leicht auf alle Fälle aus-

dehnen, in denen ein Complex successiver Reize in seiner Totalität aufgefafst wird. So behauptet man, um einige Beispiele anzuführen, dafs ein Satz doch nicht richtig verstanden werden könnte, wenn die einzelnen Wortvorstellungen nicht gleichzeitig im Bewufstsein wären. Nun ist aber zum richtigen Verstehen eines vorgesprochenen Satzes doch nur erforderlich, dafs durch ihn richtige Vorstellungen hervorgerufen werden. Es mufs also eine Verbindung bestehen zwischen den Vorstellungen und dem Complex der Worte. Dazu genügt aber, dafs die Wortvorstellungen successive im Bewufstsein sind, da sie ja trotzdem eine Wirkung ausüben können, die von dem ganzen Complex bedingt ist. Stricker glaubt zwar durch innere Wahrnehmung das gleichzeitige Vorhandensein mehrerer Lautvorstellungen im Bewufstsein constatiren zu können. Er behauptet: „Ein Laut steht immer ganz im Vordergrunde des Bewufstseins. Während ich aber diesen einen lebhaft vorstelle, sind seine Vorgänger noch nicht ganz verschwunden und seine Nachfolger schon im Auftauchen begriffen" (Studien über das Bewufstsein, 1879, S. 2). Ich vermag indessen diese Aussage nicht einfach zu bestätigen, vielmehr scheint mir die innere Wahrnehmung beim Versuch, auf den Flufs der Lautvorstellungen zu achten, kein sicheres Resultat zu ergeben. Ich kann weder behaupten, dafs die Beschreibung Stricker's falsch, noch dafs sie richtig wäre. Jedenfalls kann ich aber behaupten, dafs nicht die sämmtlichen Worte eines längeren Satzes gleichzeitig in meinem Bewufstsein sind, vorausgesetzt, dafs ich besonders darauf achte. Im gewöhnlichen Lauf des Lebens denke ich natürlich nur an den Sinn der Worte und lasse die zeitlichen Verhältnisse ganz unbeachtet.

Ferner macht v. Ehrenfels (a. a. O. S. 250) geltend, dafs bei der Auffassung einer Melodie „es nicht genüge den Eindruck des jeweilig erklingenden Tones im Bewufstsein zu haben, sondern dafs — wenn jener Ton nicht der erste ist — der Eindruck mindestens einiger unter den vorausgehenden Tönen in der Erinnerung mitgegeben sein müsse. Sonst wäre ja der Schlufseindruck aller Melodien mit gleichem Schlufston ein gleicher." Auch bei dieser Schlufsfolgerung ist übersehen, dafs die vorangegangenen Töne, auch wenn sie nicht mehr im Bewufstsein sind, doch noch nachwirken und den Schlufseindruck mitbestimmen können.

Was man bisher an Thatsachen angeführt hat, um den Satz

zu beweisen, dafs Complexe von Bewufstseinsinhalten nur dann ein einheitliches Ganzes bilden könnten, wenn sie simultan im Bewufstsein wären, genügt jedenfalls nicht. „Ein einheitliches Ganzes bilden" heifst (in den hier in Betracht kommenden Fällen) in erster Linie „als Ganzes wirken", „als Ganzes die Vorstellungsreproduction, das Urtheil, das Gefühl beeinflussen."[1] Dabei sind die Wirkungen des Complexes nicht gleich der Summe der Wirkungen der Elemente, sondern der Complex hat seine eigenartigen, nur von den Relationen der Elemente abhängigen Wirkungen. Weshalb aber solche Wirkungen nicht auch ein Complex auf einander folgender Bewufstseinsinhalte sollte hervorrufen können, wüfste ich nicht.

Ich habe diese Frage schon früher bei Gelegenheit einer Discussion gestreift, welche ich mit Wundt über die Methode der Messung des Bewufstseinsumfang für successive Schalleindrücke geführt habe. Wundt hatte damals behauptet (*Phil. Stud.* VI, S. 250 ff.), bei Reihen einfacher und gleicher Schalleindrücke ergäbe die innere Wahrnehmung (wenn die Intervalle nicht gröfser als 4 Sec. wären), dafs in einem gegebenen Momente mit dem gerade einwirkenden immer auch eine Anzahl vorangegangener Eindrücke im Bewufstsein anwesend wäre. Würden dann Gruppen solcher Schalleindrücke dadurch hergestellt, dafs immer der fünfte, sechste u. s. w. Eindruck durch ein begleitendes Glockensignal markirt würde, so erschiene, wenn die Signale einander hinreichend nahe lägen, der zwischen je zwei Signalen gelegene Verlauf von Taktschlägen ebenso unmittelbar als ein zusammengehöriges Ganzes, wie etwa die von sechs Seiten eingefafste Figur eines Sechsecks.

Demgegenüber hatte ich schon damals angeführt, dafs die innere Wahrnehmung mir und meinen Versuchspersonen nichts von den in den dunkeln Umkreis des inneren Blickfeldes zurücktretenden Vorstellungen gezeigt hätte; dafs ich vielmehr, wenn die Schläge nicht allzu rasch auf einander gefolgt wären, beim Auftauchen eines neuen Eindruckes das Nichtvorhandensein des vorangegangen ziemlich sicher hätte constatiren können. Aufserdem hatte ich noch hervorgehoben, dafs durch eine einfache Ueberlegung für die Ansicht Wundt's Schwierigkeiten bereitet würden. Man habe anzunehmen, dafs unter normalen Verhältnissen gleiche successive Eindrücke Nervenprocesse in denselben Centralorganen hervorriefen und dafs demnach der von jedem folgenden Eindrucke hervorgerufene psychophysische Procefs mit etwaigen von den vorangegangenen Ein-

[1] In einer besonderen, demnächst erscheinenden Studie werde ich die Zusammenfassung von Gesichtsempfindungen zu Einheiten näher erörtern. Dabei wird der Bergriff des einheitlichen Ganzen weitere Erläuterungen erfahren.

drücken zurückgebliebenen Nacherregungen zu e i n e m Procefs verschmelzen müfsten.

In der Erwiderung behauptete dann Wundt, dafs der letztere Einwand schon deshalb kein ernstlicher Einwand sein könnte, weil ich selbst zugegeben hätte, dafs bei einer gewissen Geschwindigkeit der Eindrücke mehrere aufeinander folgende zusammen im Bewufstsein sein könnten. Er fügte hinzu: „Auch hiefse es ja gar zu sehr die Thatsachen zu Gunsten moderner psychophysischer Anschauungen ignoriren, wenn man etwa behaupten wollte, bei Schallreizen, die in Intervallen von 0,002 — 0,005 Sec. aufeinander folgen – bei solcher Geschwindigkeit können wir bekanntlich die Intermissionen noch wahrnehmen – bliebe jeder einzelne völlig isolirt im Bewufstsein." — Nun hatte ich aber Wundt's Ansicht auch für rasche Aufeinanderfolgen nicht direct anerkannt, sondern nur zugegeben, dafs sich durch innere Wahrnehmung nicht gerade das Gegentheil sicher feststellen liefse. Ferner wüfste ich nicht, was die Wahrnehmung der Intermissionen bei sehr grofsen Geschwindigkeiten beweisen könnten. Folgen zwei elektrische Funken in Intervallen von 0,002 Sec. auf einander, so ist es doch nicht ausgeschlossen, dafs ein Bewufstseinsvorgang eintritt, wie

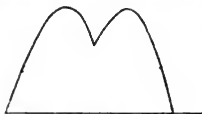


Fig. 3.

ihn nebenstehendes, räumliches Schema repräsentirt. Zunächst kann die Intensität des ersten Eindrucks ihr Maximum erreichen und wieder etwas abnehmen, bis die Wirkung des zweiten Eindrucks sich durch erneutes Anwachsen der Intensität geltend macht. Wir haben dann einen einheitlichen Eindruck, der zwei Intensitätsmaxima besitzt, und dieser Eindruck kann trotz seiner Einheitlichkeit die Grundlage für das Urtheil „zwei Reize" abgeben, weil die Versuchsperson aus Erfahrung weifs, dafs einem solchen einheitlichen Eindruck zwei Reize entsprechen. Bei Gelegenheit von Versuchen über den eben merklichen Zeitunterschied zweier aufeinander folgender Telephonknalle sagten z. B. meine Versuchspersonen aus, dafs bei abnehmender zeitlicher Differenz eine Grenze käme, wo die beiden Empfindungen nicht mehr geschieden wären, sondern zu einem einheitlichen Eindruck vereinigt würden, der zwei Maxima hätte. Ja bei einer weiteren Verkleinerung der Differenz gaben die Versuchspersonen an, dafs eine völlig einheitliche Empfindung von constanter Intensität hervorgerufen würde, dafs sie aber auf zwei Reize schlössen, weil die Empfindung eine gröfsere zeitliche Ausdehnung hätte, „voller klänge", als die durch einen Reiz hervorgerufene Empfindung.

Dieselbe Frage kommt auch bei der Zeitauffassung in Betracht. Wir sollen nur dadurch zu einem Wissen von der Dauer

kommen können, so sagt man, dafs in jedem Momente noch die unmittelbar vorangegangenen Momente als (primäre) Gedächtnifsbilder im Bewufstsein sind. In nebenstehender Figur repräsen-

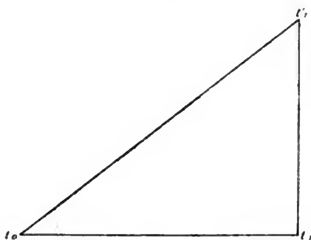


Fig. 4.

tire die horizontale Linie $t_0\ t_1$ den zeitlichen Ablauf eines psychischen Vorganges, etwa eines Tones von 1 Sec. Dauer. Indem nun von jedem Momente ein Gedächtnifsbild im Bewufstsein zurückbleibt, dehnt sich der Ton gleichsam mehr und mehr aus und wir können uns diese Ausdehnung durch verticale Linien repräsentirt denken, welche von t_0 bis t_1 proportional der Zeit wachsen.[1] Hört dann der Ton im Momente t_1 auf, so hat er die Ausdehnung $t_1\ t'_1$ erreicht und es dauert nun das Ganze in dieser Ausdehnung noch einige Zeit an. Hinzu kommt das Urtheil und dieses macht zusammen mit der Vorstellung den „wissenden Zustand" aus.

Auch hier wird wieder etwas behauptet, was ich in keiner Weise durch meine innere Wahrnehmung zu verificiren vermag, was also in anderer Weise begründet werden mufs. Soviel ich sehe, ist die Construction aber nur begründet, wenn das Urtheil ein besonderer Procefs ist, welcher das Beurtheilte einschliefst. Betrachten wir vorläufig das Urtheil als eine unbekannte Gröfse, die dem Beurtheilten event. auch nachfolgen kann, so ist die Ausdehnung des Tones mit der Zeit nicht erforderlich. Für mich ist eine Tonempfindung von 1 Sec. Dauer eine realiter nicht weiter zerlegbare Einheit, die verschiedene Wirkungen erzielen kann, nämlich Urtheile über ihre Intensität, ihre Höhe, Klang-

[1] Diese Ausdehnung darf natürlich nicht mit der räumlichen Ausdehnung verwechselt werden.

farbe und zeitliche Dauer. Wenn wir unmittelbar zu beurtheilen vermögen, ob ein gegebener Ton von kurzer oder langer Dauer ist, so ist die einfachste Annahme, dafs ein kurz dauernder Ton auf Grund seiner kurzen Dauer eine andere Wirkung zu erzielen vermag als ein lang dauernder Ton, ebenso wie ein hoher Ton auf Grund seiner Qualität ein anderes Urtheil hervorruft als ein tiefer Ton.

Sollten wir die Fähigkeit haben, zwei auf einander folgende Töne hinsichtlich ihrer Dauer unmittelbar mit einander vergleichen zu können, so würden wir auch für diesen Fall zunächst nur zu sagen haben, dafs die beiden Tonempfindungen einen einheitlichen Complex bilden, von dem eine Wirkung ausgeht, die durch das Längenverhältnifs der beiden von den Tonempfindungen in Anspruch genommenen Zeiten bestimmt ist.

Analog liegen die Verhältnisse bei der Analyse des Wissens vom Wechsel der Vorstellungen. Wenn 2 Töne auf einander folgen, so sollen die von den eintretenden Empfindungen nachbleibenden Gedächtnifsbilder eine von der Zeit abhängige qualitative Modification erleiden, ein sog. Temporalzeichen erhalten. Haben die beiden Empfindungen nur sehr kurze Dauer, so schliefst sich das Urtheil an die beiden Gedächtnifsbilder an und ist durch den Unterschied der Temporalzeichen bestimmt: bei einem gröfseren Unterschiede entsteht das Urtheil „langsame Aufeinanderfolge“, bei einem kleineren Unterschiede das Urtheil „rasche Aufeinanderfolge“. Ich setze dem die einfachere Annahme entgegen, dafs von dem Complex der beiden Tonempfindungen eine besondere Wirkung ausgeht, welche verschieden ist, je nachdem die zeitliche Distanz gröfser oder kleiner ist. Daneben ist allerdings noch eine zweite Möglichkeit vorhanden. In der Zeit zwischen den beiden Tonempfindungen ist das Bewufstsein nicht leer, sondern es sind immer andere Bewufstseinsinhalte vorhanden, und es könnte nun ein anderer Inhalt mit den beiden Tonempfindungen zusammen einen einheitlichen Complex bilden und das hervorgerufene Urtheil könnte im Wesentlichen durch die Dauer dieses Inhaltes bebestimmt sein. Wir hätten dann eine Analogie mit der Schätzung räumlicher Distanzen z. B. mit der Schätzung der Distanz zweier verticaler Linien, bei der auch die Ausdehnung des zwischenliegenden Theiles des Gesichtsfeldes für die Schätzung maafsgebend

ist. Vorausgesetzt ist natürlich im Vorstehenden, dafs das Urtheil sich nicht auf irgend welche mittelbare Kriterien stützt.

Sind statt zwei auf einander folgenden Tönen deren drei gegeben, so können wir noch beurtheilen, ob die dritte Empfindung der zweiten ebenso rasch folgte, wie die zweite der ersten oder anders ausgedrückt, ob das zweite Intervall dem ersten gleich oder ob es kleiner bezw. gröfser war. Ist das Urtheil unmittelbar, so haben wir wieder die Verbindung der 3 Tonempfindungen zu einem einheitlichen Complex anzunehmen, von dem eine Wirkung ausgeht, die durch das Längenverhältnifs der beiden Intervalle bedingt ist.

Ob wir aber überhaupt die Fähigkeit haben, das Verhältnifs zweier Intervalle oder auch das Verhältnifs der von 2 Tonempfindungen in Anspruch genommenen Zeiten unmittelbar zu beurtheilen, das zu entscheiden ist nicht ganz einfach. Während wir eine grofse Uebung darin haben, räumliche Distanzen zu beurtheilen, kommen wir im gewöhnlichen Leben kaum dazu, Intervalle oder zeitliche Ausdehnungen mit einander zu vergleichen. Stellt man aber besondere Versuche an, so zeigen fast alle Versuchspersonen anfangs eine ganz auffallende Unsicherheit des Urtheils und erst allmählich gelangen sie zu gröfserer Sicherheit. Dafs aber das sichere Urtheil jedenfalls durch mittelbare Kriterien bestimmt ist, das habe ich in meiner früheren Arbeit zu zeigen gesucht und eine weitere Abhandlung wird es ausführlich bestätigen. Dafs ferner auch das sichere Urtheil beim Vergleichen ausgefüllter Zeiten mittelbar ist, wird eine besondere Abhandlung nachzuweisen suchen. Inwieweit indessen bei dem anfänglichen unsicheren Urtheil über grobe Unterschiede etwa eine unmittelbare Beurtheilung in Frage kommt, läfst sich wohl schwer eruiren. Da indessen schon bei der einfachen Einordnung eines Intervalls oder mehrerer auf einander folgender in die Kategorien „sehr langsam“, „langsam“, „adaequat“, „schnell“, „sehr schnell“ mittelbare Kriterien wenn nicht ganz allein so doch mindestens in sehr hohem Maafse mitwirken, so ist es nicht eben wahrscheinlich, dafs das complicirtere Urtheil über das Verhältnifs zweier Intervalle unmittelbar hervorgerufen werden kann.

Ich möchte noch hervorheben, dafs wir nur auf Grund meiner Anschauung von einer unmittelbaren Beurtheilung der Dauer und der Aufeinanderfolge reden können. Denn wenn man aus dem Nacheinander erst ein Nebeneinander macht, so

kann von einer unmittelbaren Beurtheilung des Nacheinander keine Rede sein.

3. Mehrfach discutirt ist in neuerer Zeit der Begriff der Gegenwart, ohne dafs die Diskussion, so viel ich sehe, zu einem definitiven Ergebnifs geführt hätte. Am besten macht man sich zunächst klar, in welchem Sinne die gewöhnliche Meinung das Wort gebraucht. Wenn ich von den „gegenwärtigen Ministern“ spreche oder wenn ich sage „die gegenwärtig hier im Zimmer befindlichen Personen“, so meine ich die Minister, welche im Amte sind, und die Personen, welche sich im Zimmer befinden, während ich die Worte ausspreche. Dabei nimmt man es aber mit der Zeitbestimmung im Allgemeinen nicht sehr genau. Spricht man z. B. von den Dichtern der Gegenwart, so würde man darunter wohl auch solche mit verstehen können, die kurz zuvor gestorben sind. Ja es kommt sogar vor, dafs gerade der Augenblick des Sprechens ausgenommen ist, während ein unmittelbar vorausgegangener und ein unmittelbar folgender Zeitraum gemeint sind. So kann man beispielsweise auch bei einem Diner sagen „Gegenwärtig bin ich mit einer wissenschaftlichen Untersuchung über das Sehen von Bewegungen beschäftigt“. Hin und wieder kommt es auf eine etwas genauere Zeitbestimmung an, dann betont man etwa das Wort „gegenwärtig“, um auf etwas aufmerksam zu machen, was gerade während des Aussprechens dieses Wortes passirt. Erscheint das Wort gegenwärtig noch zu lang, so wendet man das einsilbige Wort „jetzt“ an.

In allen diesen Fällen hebt man durch einen willkürlich hervorgerufenen Vorgang für andere aus dem Flufs der Zeit eine Zeitstrecke heraus, um auf etwas während dieser Zeit Vorhandenes oder Geschehendes aufmerksam zu machen. In ganz gleicher Weise kann ich auch für mich eine solche Zeitstrecke herausheben, indem ich etwa die vor mir stehende Lampe betrachte und dabei mir innerlich sage: „dieser Gesichtsempfindungscomplex ist dir jetzt gegenwärtig“.

Demnach handelt es sich nach dem Sprachgebrauch des gewöhnlichen Lebens bei der Gegenwart immer um eine Zeitstrecke. Der Laie hält allerdings vielfach den Augenblick, der zum Aussprechen des „Jetzt“ erforderlich ist, für ganz momentan.

In diesen klaren Thatbestand wird nun dadurch Verwirrung hineingebracht, dafs man eine mathematische Betrachtung auf

die Zeit anwendet. Der Zeitraum, welchen der von mir gesprochene Satz oder das Wort „gegenwärtig“ bezw. „jetzt“ oder überhaupt ein beliebiger wenn auch noch so kurzer Vorgang in Anspruch nimmt, läfst sich immer in 2 Hälften theilen, von denen die erste schon vergangen ist, während die zweite abläuft. In gleicher Weise kann man sich auch jede Hälfte wieder getheilt denken und so ad infinitum weiter. Um nun aber eine Zeiteinheit zu erhalten, welche nicht mehr aus 2 Theilen besteht, von denen der eine der Vergangenheit angehört, während der zweite gegenwärtig ist, kommt man schliefslich auf den mathematischen Punkt. Die Gegenwart soll ein in continuirlicher Bewegung befindlicher Punkt sein, welcher die Zeitlinie erzeugt. Eine derartige Anschauung führt nun leicht zu irrthümlichen Schlufsfolgerungen. So hat man z. B. gefolgert: „die Zeit besteht aus Vergangenheit und Zukunft, die durch den beweglichen Punkt des „Jetzt“ getrennt sind. Da die Vergangenheit nicht mehr, die Zukunft noch nicht ist, so wäre die Zeit ein Wirkliches, das aus zwei Hälften besteht, die beide nicht wirklich sind.“ — Hierbei ist übersehen, dafs das „Jetzt“ die Zeitstrecke bezeichnet, innerhalb deren das „Jetzt“ ausgesprochen oder gedacht wird; es kann aber nie ausgesprochen oder gedacht werden, ohne dafs eine endliche wenn auch noch so kleine Zeit dabei vergeht. Ebenso gehören zur Vergangenheit bezw. Zukunft alle die Vorgänge, die verflossen bezw. noch nicht eingetreten sind, während das „Jetzt“ ausgesprochen wird. Diese zeitlichen Verhältnisse beziehen sich also auf einen bestimmten Vorgang und ein Vorgang hat immer eine endliche wenn auch noch so kleine zeitliche Ausdehnung. Der mathematische Punkt ist die Grenze, der man beliebig nahe kommen, die man aber nie erreichen kann. Definirt man aber den Begriff der Gegenwart in der Weise, dafs ihm nichts Wirkliches mehr entspricht, dafs er zu einer mathematischen Fiction wird, so darf man sich auch nicht wundern, dafs dieser Begriff zur Construction der Wirklichkeit nicht brauchbar ist.

Am besten läfst man den mathematischen Punkt ganz aus der Psychologie heraus, da die Wissenschaft den geringsten Nutzen davon hat. Wie leicht er aber irre führt, zeigen die Schlufsfolgerungen, zu welchen James jüngst gekommen ist. Da sie von Strong (*Psychol. Review.* III, 2, S. 149 ff., 1896) genügend widerlegt sind, dürfen sie hier wohl übergangen werden.

Zum Schlufs dieses Abschnittes möchte ich nochmals darauf hinweisen, dafs das Vorstehende nur ein erster Versuch ist, mit den einfachsten Annahmen auszukommen. Ich setze selbst voraus, dafs die Ausführungen im weiteren Verlauf der Wissenschaften mannigfache Modificationen und Ergänzungen erfahren werden. Mir scheint aber ein solcher Versuch für einen Experimentator sehr nahe liegend.

III.

Die auf S. 177 angedeutete Anschauung über die directe Veränderungsauffassung hat schon einen Angriff erfahren, bevor ich sie veröffentlichte. Dr. Stern hat sie nämlich — von mir angeregt — auf dem letzten Psychologencongrefs in einem Vortrage über die Auffassung von Veränderungen vertreten. Bei der Discussion, welche sich an diesen Vortrag angeschlossen hat, war ich leider nicht zugegen und aus dem kurzen Bericht läfst sich nicht viel entnehmen. Neuerdings hat dann Dr. Witasek (*diese Zeitschr.* XIV, S. 401 ff.) die Möglichkeit einer solchen directen Veränderungsauffassung bekämpft und die Anschauung vertheidigt, welche v. Ehrenfels in einem Aufsatz „Ueber Gestaltqualitäten" (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.*, 14, 1890, S. 249 ff.) ausgesprochen hat.

1. Letzterer geht von der Frage aus, „was die Vorstellungsgebilde „Raumgestalt" und „Melodie" in sich seien — eine blofse Zusammenfassung von Elementen oder etwas diesen gegenüber Neues, welches zwar mit jener Zusammenfassung, aber doch unterscheidbar von ihr vorliegt?" Oder anders ausgedrückt: „Gesetzt es werde eine Melodie, bestehend aus den Tönen t_1, t_2, ... t_n, von einem Bewufstsein S aufgefafst, gesetzt ferner, es werde nebenbei von n Individuen je einer der n Töne, jeder mit seiner besonderen zeitlichen Bestimmtheit vorgestellt, bringt dann S mehr zur Vorstellung als die übrigen Individuen zusammengenommen?" Die Entscheidung sucht v. Ehrenfels durch folgende Schlussfolgerung herbeizuführen: Man kann voraussetzen, „dafs verschiedene Complexe von Elementen, wenn sie in sich nichts anderes darstellen, als die Summe derselben, um so ähnlicher sein müssen, je ähnlicher ihre einzelnen Elemente unter einander sind." Diese Forderung trifft aber bei der Melodie nicht zu, da man einerseits 2 Complexe von Tonempfindungen aus durchgängig verschiedenen Bestandtheilen bilden kann, die trotz-

dem dieselbe Melodie ergeben, und da andererseits 2 Complexe, welche aus tonal vollkommen gleichen Elementen gebildet werden und sich nur durch die Reihenfolge der Elemente unterscheiden, durchaus verschiedene Melodien ergeben. Analoge Beispiele lassen sich auch aus dem Gebiete der Raumvorstellungen beibringen. „Wenn die Raumgestalten nichts anderes wären als Zusammenfassungen von „örtlichen Bestimmtheiten", so müfste sich (da ja die „örtlichen Bestimmtheiten" von der Lage im Gesichtsfelde abhängen) mit jeder Verschiebung ihrer Anordnung auch ihre Aehnlichkeit wesentlich ändern. Es müfste also etwa in der Gruppe der Buchstaben *ABA* das erste *A* dem *B* ähnlicher sein als dem zweiten *A*, weil es jenem näher liegt und daher aus Bestandtheilen gebildet wird, welche den Elementen des *B* ähnlicher sind als den Elementen des *A*." Die Aehnlichkeit von Raum- und Tongestalten mufs demnach auf etwas Anderem beruhen, als auf der Aehnlichkeit der Elemente, bei deren Zusammenfassung im Bewufstsein sie erscheinen. Jene Gestalten müssen also auch etwas Anderes sein als die Summe der Elemente. Das Neue nun, was bei der Zusammenfassung der Elemente hinzukommt, bezeichnet v. Ehrenfels als „Gestaltqualität" und versteht darunter „solche positive Vorstellungsinhalte, welche an das Vorhandensein von Vorstellungscomplexen im Bewufstsein gebunden sind, die ihrerseits aus von einander trennbaren (d. h. ohne einander vorstellbaren) Elementen bestehen." Als Gestaltqualitäten werden dann weiter die „Raumgestalten des Tastsinnes in seiner Vereinigung mit den sog. Bewegungsempfindungen", Harmonie, Klangfarbe, Farbenharmonie, Relation u. s. w. in Anspruch genommen, ferner soll auch sowohl jede Veränderung eines Vorstellungsinhaltes nach einer bestimmten Richtung (erröthen, erbleichen, abkühlen u. s. w.) als auch das unveränderte Bestehenbleiben (die Dauer) der verschiedensten Zustände eine Gestaltqualität zur Folge haben.

Seinem Beweise schreibt v. Ehrenfels eine „unausweichliche Stringenz" zu. Aber obwohl auch Meinong (Zur Psychologie der Complexionen und Relationen, *diese Zeitschr.*, 2, S. 247) der Ansicht ist, dafs den angeführten Gründen eine Beweiskraft zukomme, wie sie sonst der psychologischen Forschung nicht häufig erreichbar sei, so kann ich mich doch von der Beweiskraft nicht überzeugen.

Zunächst sind die Beispiele „Melodie" und „Raumgestalt"

nicht gut gewählt. Die Melodie ist ein sehr complicirtes psychisches Gebilde und die Tonpsychologie ist noch weit von ihrer vollständigen Analyse entfernt. Dafs wir eine Melodie, die zunächst in *C*-Dur gespielt wird, wieder erkennen, wenn sie nachher in *Fis*-Dur gespielt wird, kann mannigfache, zur Zeit noch nicht näher bestimmbare Gründe haben. Einfach anzunehmen, dafs in beiden Fällen dieselbe „Gestaltqualität“ erzeugt wird, ist wohl ein etwas grober Lösungsversuch der schwierigen Frage.

Ebenso unglücklich scheint mir die Wahl der Raumgestalt. Die Psychologie der Gesichtswahrnehmungen ist noch aufserordentlich wenig entwickelt. Eine Psychophysik der Raumwahrnehmung ist überhaupt noch nicht ernstlich in Angriff genommen und zur Beschreibung des psychischen Thatbestandes werden wir wohl noch eine ganz neue Terminologie ausbilden müssen. Die bisherigen Beschreibungen bedienen sich einfach der mathematischen Begriffe. Meines Erachtens darf man aber z. B. nicht ohne Weiteres voraussetzen, dafs auch das psychische Gebilde „Fläche“ aus unendlich vielen Punkten, „örtlichen Bestimmtheiten“ zusammengesetzt sei. v. Ehrenfels hält allerdings diese Uebertragung für so selbstverständlich, dafs er sogar umgekehrt schliefst: „Wenn unendliche Complicationen im Bewufstsein unmöglich wären, so wäre die Flächenvorstellung unmöglich.“ Demgegenüber möchte ich denn doch darauf hinweisen, dafs eine beliebig gestaltete Fläche von ganz gleichmäfsiger Färbung, z. B. eine quadratische, nach Aussage der inneren Wahrnehmung zunächst eine vollständige Einheit ist. Die Theile, in die man sich eine solche Einheit zerlegt denken kann, sind fingirte Theile. Für einen Complex fingirter Theile braucht aber der Satz, den v. Ehrenfels als Fundament der Beweisführung benutzt, nicht zu gelten, auch wenn er für Complexe wirklicher Theile ganz allgemeine Gültigkeit beanspruchen könnte. Wir können einfach sagen: Der untrennbare Bewufstseinsinhalt, den wir als quadratische Fläche bezeichnen, bleibt sich bei Lageänderung mindestens in hohem Grade ähnlich, ebenso wie die untrennbare Einheit einer einfachen Tonempfindung von bestimmter Höhe sich ähnlich bleibt, während sie von einer geringen zu einer grofsen Intensität anschwillt.

Um einen Complex nur fingirter Elemente handelt es sich ferner bei jedem sich in bestimmter Richtung verändernden

und bei jedem unverändert bleibenden Bewufstseinsinhalt. v. EHRENFELS nimmt dagegen wieder wirkliche Theile an und führt den Beweis für die Existenz von „Gestaltqualitäten" in ganz analoger Weise wie bei der Melodie und Raumgestalt. Aber eine Tonempfindung von beispielsweise einer Secunde Dauer ist eine vollständige Einheit und dieser Einheit kommt die Dauer ebenso als Eigenschaft zu wie einer Gesichtsempfindung die Ausdehnung. Sie ist ebensowenig wie eine Linie eine Summe der gedachten Theile plus einem neuen Vorstellungselement. Elemente, in die man sich die Einheit etwa zerlegt denkt, sind natürlich vollständig fingirte Elemente; denn Empfindungen, die in einem bestimmten Momente mit vollständiger Intensität einsetzen, mit dieser Intensität bis zu einem bestimmten Zeitpunkte dauern und dann beim Erreichen dieses Zeitpunktes wieder absolut momentan aufhören, solche Empfindungen giebt es in Wirklichkeit nicht. Wie nun eine Empfindung trotz ihrer durchaus einheitlichen Natur gesonderte Urtheile über Intensität, Qualität, räumliche Ausdehnung hervorrufen kann, so mufs man auch mindestens als möglich annehmen, dafs sie ein Urtheil über ihre zeitliche Ausdehnung bewirken kann. Mit demselben Rechte ferner, mit dem man etwa nach dem Betrachten einer Linie sagt „ich habe die Ausdehnung der Linie vorgestellt", kann man auch nach dem Aufhören der Tonempfindung von der Dauer einer Secunde sagen „ich habe die zeitliche Ausdehnung vorgestellt".

Die letztere Behauptung werden viele zu bestreiten geneigt sein. Nähere Erläuterungen will ich an eine Bemerkung MEINONG's [1] anknüpfen. Er wirft die Frage auf: „Ist es denn überhaupt möglich, eine Zeitstrecke in einem Zeitpunkte vorzustellen?" Er präcisirt näher: „Es handelt sich darum, ob der Inhalt einer Zeitstreckenvorstellung in einem beliebig herauszugreifenden Momente, einem Durchschnitte gleichsam, bereits vollständig vorliegen kann, ob nicht vielmehr jeder solche Durchschnitt am Ende doch stets nur eine Zeitbestimmung heraushebt, weil er seiner punktuellen Natur nach aufser Stande ist, eine noch so kleine Zeitstrecke als Inhalt aufzuweisen." Diese Schwierigkeit zu entkräften soll es „nur einen indirecten

[1] A. MEINONG, Beiträge zur Theorie der psychischen Analyse, *diese Zeitschr.* 6, S. 74 ff.

Weg geben, nämlich den Hinweis darauf, dafs, wenn sie Geltung hätte, uns überhaupt jede Vorstellung einer Zeitstrecke verschlossen wäre." Dies folge „aus der einfachen Erwägung, dafs, was ich vorstelle, ich zu irgend einer Zeit vorstellen mufs, oder auch, dafs dasjenige, was ich zu keiner Zeit vorgestellt habe, von mir überhaupt nicht vorgestellt worden ist." — Hier kommt es auf die Bedeutung des Ausdruckes „ich stelle etwas vor" an, dem von Meinong, wie mir scheint, eine zu einseitige populäre Bedeutung untergelegt wird. „Ich stelle etwas vor, wenn ich eine von mir unabhängige Wirklichkeit, eine Landschaft, ein Gebäude, einen Apparat durch mein Vorstellen erfasse." Nun treten bei der Betrachtung eines Aufsenobjectes psychische Inhalte auf, deren Qualität, Intensität, Ausdehnung von den Objecten abhängt, während die zeitliche Dauer nur durch die Länge der Betrachtung bedingt ist. Wenn wir kein Interesse mehr haben, wenden wir den Blick ab und sofort hören die Empfindungen auf. Die populäre Auffassung denkt sich die Vorstellungen als die Abbilder äufserer Objecte, sie betrachtet dieselben als Zustände, die eine gewisse von uns abhängige Zeit im Bewufstsein bleiben. Die Eigenschaften dieser Zustände sind dann nur Qualität, Intensität, räumliche Ausdehnung, während die zeitliche Ausdehnung als nicht mit zum Wesen der Vorstellung gehörig betrachtet wird. Hierzu trägt dann auch der Umstand bei, dafs die reproducirte Vorstellung im Allgemeinen die Dauer der Wahrnehmungsvorstellung nicht wiedergiebt. Ebenso betrachtet man dann auch bei den Tonempfindungen Intensität und Qualität als die Eigenschaften eines Zustandes. In diesem Sinne ist es natürlich richtig, dafs alles, was vorgestellt wird, in irgend einem Zeitpunkte vorgestellt werden mufs. Betrachten wir aber den bei Einwirkung eines Tones eintretenden Bewufstseinsinhalt an und für sich, so ist er eine vollständige Einheit, zu dessen Eigenschaften die bestimmte zeitliche Dauer eben so gut gehört, wie die Qualität und Intensität. Der Unterschied zwischen den Eigenschaften ist der, dafs die Intensität und Qualität jedem der auf einander folgenden fingirten Theile, in die man sich die Empfindung zerlegt denken kann, zukommt; aber etwas ganz Analoges gilt für die räumliche Ausdehnung: auch jedem gedachten Theile einer Fläche kommt Intensität, Qualität und zeitliche Dauer des Ganzen zu. Ebenso gut nun, wie ich sage, „ich habe die Länge einer Linie vorgestellt", auf Grund der

Thatsache, dafs ein Bewufstseinsinhalt mit der Eigenschaft einer bestimmten räumlichen Ausdehnung eingetreten war, ebenso gut kann ich auf Grund der Thatsache, dafs ein Ton eine Empfindung von bestimmter Dauer hervorgerufen hatte, auch sagen, „ich habe die Dauer des Tones vorgestellt“.

Ganz anders steht es mit der Frage, ob die untrennbare Einheit einer Tonempfindung in derselben unmittelbaren Weise, wie sie gesonderte Urtheile über ihre Intensität und Qualität hervorruft, auch ein Urtheil über ihre zeitliche Dauer zu bewirken vermag. Jedenfalls besteht ein grofser Unterschied zwischen unseren Fähigkeiten räumliche und zeitliche Ausdehnungen zu beurtheilen. Während die Praxis des Lebens uns auf die Unterscheidung räumlicher Gröfsen hinweifst, kümmern wir uns um die Dauer der Empfindungen im Allgemeinen sehr wenig.

Dieselbe Einheitlichkeit kommt endlich auch in Frage bei der stetigen Veränderung einer Empfindung. Wächst z. B. ein Ton von der Intensität i_1 bis i_2 in stetiger Weise, so ist der eintretende Empfindungsinhalt für die innere Wahrnehmung eine untrennbare Einheit. Mag man sich diese Einheit in noch so viel Elemente zerlegt denken, so hat doch jedes wirkliche Element eine endliche, wenn auch noch so kurze Ausdehnung und — falls die Aenderung eine wirklich stetige ist — die Eigenschaft der wachsenden Intensität. Ein zeitlich ausdehnungsloses Element wäre kein wirklicher Theil des Ganzen. Der ausdehnungslose Punkt ist gleichsam der Querschnitt, welcher das Ganze in zwei Hälften theilt, welcher aber nicht selbst einen dritten Theil des Ganzen ausmacht. Ferner ist die einem anwachsenden Tone entsprechende Einheit eine andere als die eines Tones von constanter Intensität und gleicher Dauer und man hat daher wenigstens mit der Möglichkeit zu rechnen, dafs sie auch ein anderes Urtheil („zunehmende Intensität“) zu erzielen vermag. Hinzukommt dann allerdings die Annahme, dafs eine andere Empfindungseinheit, deren gedachte Elemente ganz andere absolute Intensität haben, aber in demselben Steigerungsverhältnifs stehen, dieselbe Wirkung (dasselbe Urtheil) hervorrufen kann. Dafs aber ein an Intensität zunehmender Vorgang einen besonderen, speciell nur durch das Anwachsen bedingten Vorgang hervorrufen kann, mufs auch v. Ehrenfels annehmen; nur läfst er dies in einem früheren Stadium der ganzen Causalreihe eintreten, welche zwischen physikalischem Reiz und aus-

gesprochenem Urtheil liegt. Auf Grund seiner Anschauung würde man etwa sagen: Der an Intensität zunehmende Ton ruft eine wachsende Nervenerregung hervor und diese einen an Intensität zunehmenden psychophysischen Procefs, zu dem noch ein besonderer durch das Zunehmen bedingter psychophysischer Procefs hinzukommt. Diese Processe bilden eine Einheit und ihnen entspricht ein einheitlicher Bewufstseinsinhalt, der die „Gestaltqualität" als Element enthält.

Doch wenden wir uns nun zu den Fällen, in denen ein wirklicher Complex von Bewufstseinsinhalten vorliegt. Kann man den Satz aufstellen, dafs verschiedene Complexe von Elementen, wenn sie in sich nichts Anderes darstellen als die Summe derselben, um so ähnlicher sein müssen, je ähnlicher ihre einzelnen Elemente unter einander sind? Darf man weiter, auf diesen Satz sich stützend, unbedingt schliefsen, dafs die Aehnlichkeit zweier Complexe, die sich nicht auf die Aehnlichkeit der Elemente zurückführen läfst, durch einen neu hinzukommenden, ganz eigenartigen Vorstellungsinhalt bedingt sein mufs? — Der erste Satz scheint Selbstverständliches auszusagen. Das dagegen der zweite Satz, welcher die Aehnlichkeit ohne Weiteres auf einen hinzukommenden eigenartigen Vorstellungsinhalt zurückführt, nicht ebenso selbstverständlich ist, hat Meinong (*diese Zeitschr.* 2, S. 248 ff.) schon richtig hervorgehoben. Er erörtert verschiedene andere Möglichkeiten (z. B. die Möglichkeit, dafs statt eines Vorstellungsinhaltes ein Gefühl hinzukommt), glaubt sie aber alle als höchst unwahrscheinlich betrachten zu dürfen und schliefst sich daher der Annahme von „Gestaltqualitäten" an, für die er nur einen anderen Namen vorschlägt.

Bei der Erörterung anderer Eventualitäten hat indessen Meinong einen Punkt übersehen, nämlich die Thatsache, dafs die in Frage kommenden Complexe schon deshalb nicht als einfache Summen betrachtet werden können, weil sie einheitliche Ganze bilden. Stellen einerseits *n* Individuen je einen einfachen Bewufstseinsinhalt vor und stellt andererseits ein einziges Individuum dieselben *n* Inhalte allein vor, so unterscheiden sich die beiden Complexe schon durch die Einheitlichkeit, welche dem zweiten zukommt. Was dies bedeutet, mag ein Beispiel näher veranschaulichen. Nehmen wir ein Stück Papier, etwa von der Form eines Quadrats, und zerschneiden es in vier kleine

Quadrate von halber Seitenlänge, so ist auch die Einheitlichkeit zerstört. Die Summe der vier kleinen Quadrate unterscheidet sich aber von dem ursprünglichen grofsen Quadrate nicht durch einen fünften Theil, dem speciell die Fähigkeit zukäme, die anderen zu einer Einheit zusammenzufassen, sondern nur durch die veränderten räumlichen Verhältnisse. Durch die gröfsere Enfernung werden gewisse Wechselwirkungen zwischen einer Reihe kleinster Elemente aufgehoben. In analoger Weise werden bei der Vertheilung der *n* Bewufstseinsinhalte auf *n* Individuen auch gewisse Wirkungen aufgehoben: zwar nicht Wechselwirkungen zwischen kleinsten Elementen der betreffenden Bewufstseinsinhalte, wohl aber Wirkungen, welche von dem ganzen Complexe ausgehen und welche hauptsächlich durch die Relationen seiner Bestandtheile bedingt sind. Dementsprechend habe ich schon oben hervorgehoben: „ein einheitliches Ganzes bilden" heifst in erster Linie als Ganzes wirken, als Ganzes die Vorstellungsreproduction, das Urtheil, das Gefühl u. s. w. beeinflussen.

Nun wären allerdings von dem ganzen Complex auch die „Gestaltqualitäten" bedingt. Es fragt sich aber, ob wir nicht auch ohne die Annahme neuer, direct nicht nachweisbarer Vorstellungsinhalte die in Frage stehende Thatsache erklären können. Da glaube ich nun, dafs neu hinzukommende Gefühle oder gewöhnliche Vorstellungen, welche mit dem ganzen Complex associirt sind, den Eindruck der Aehnlichbeit doch wohl ebenso gut vermitteln können wie „Gestaltqualitäten". Der oben angeführte Satz, welcher aussagt, dafs die Wirkungen eines Complexes von den Relationen seiner Bestandtheile abhängen, würde sofort die von v. Ehrenfels besonders betonte Thatsache erklären, dafs die Umstellung der Elemente die Aehnlichkeit aufhebt. Meinong (*diese Zeitschr.* 2, S. 250) erhebt allerdings Einwände gegen die Heranziehung von Gefühlen zur Erklärung der Aehnlichkeit. Er sagt: „Man denkt am natürlichsten an ästhetische Gefühle, vor Allem an das sogenannte Harmoniegefühl bei Zusammenklängen. Aber wer ausreichend viel Musik treibt, hat sich sicher schon oft in der Lage befunden, einem einzelnen Accorde gegenüber gerade so wenig etwas zu fühlen als einem einzelnen Ton oder Klang gegenüber, wenigstens ist von derlei Gefühlen oft genug nicht das Mindeste zu merken. Das mag dem gut musikalisch veranlagten Naiven gegenüber

immerhin als eine Folge von Abstumpfung erscheinen: die Fähigkeit aber, die Accorde richtig zu agnosciren, zeigt sich bekanntlich beim geübten Musiker nichts weniger als herabgesetzt." — Hier übersieht MEINONG, dafs zu den Gefühlen noch Vorstellungen gewöhnlicher Art hinzukommen können. Vielleicht wird nur anfangs das Erkennen der Accorde durch die begleitenden Gefühle, später aber durch die Reproduction associirter Vorstellungen z. B. der Bezeichnungen vermittelt. Ebenso wie bei den Accorden können dann auch bei den Complexen von Gesichtsempfindungen (z. B. bei der Farbenharmonie) ästhetische Gefühle und gewöhnliche Vorstellungen mitwirken.

Keineswegs ausgeschlossen ist es endlich, dafs sowohl bei Accorden wie bei Complexen von Gesichtsempfindungen noch Factoren in Frage kommen, die erst die weitere Entwickelung der Wissenschaft aufzeigt. Hebt doch MEINONG selbst hervor (a. a. O. S. 264), dafs die Ausführungen STUMPF's im zweiten Bande der Tonpsychologie „über Klangfarbe das Bedürfnifs, in Sachen der letzteren auf fundirte Inhalte zu recurriren, auf alle Fälle beträchtlich herabgesetzt haben." Es läfst sich daher vorläufig überhaupt nichts wirklich Sicheres über die dem Gebiete der Tonempfindungen und der Gesichtsempfindungen entnommenen Beispiele aussagen.

Dafs die „Detailuntersuchung überall das entscheidende Wort zu sprechen" hat und dafs diese mindestens nicht durchweg zu Gunsten der Gestaltqualitäten ausfallen wird, hat auch MEINONG richtig bemerkt, doch glaubt er, dafs bei dem so aufserordentlich umfangreichen Gebiet, welches für die „Gestaltqualitäten" in Frage kommt, jedenfalls noch genug übrig bleiben wird. Bedenkt man jedoch, dafs so zahlreiche Fälle, bei denen es sich um Complexe nur fingirter Elemente handelt, gänzlich bei Seite zu lassen sind, bedenkt man ferner, dafs das ganze Gebiet der Tonempfindungen und der Gesichtsempfindungen mindestens unsicher ist, so ist es doch wohl besser, sich gegen die Annahme von „Gestaltqualitäten" vorläufig noch etwas skeptisch zu verhalten. Auch würde ich gegen die übrigen, von v. EHRENFELS angeführten Fälle noch mancherlei einzuwenden haben. So habe ich oben versucht, ohne die Annahme besonderer Relationsvorstellungen auszukommen, während v. EHRENFELS die Existenz derselben einfach voraussetzt.

2. WITASEK vertheidigt die EHRENFELS'sche Anschauung und er-

hebt Einwände gegen die unmittelbare, directe Veränderungswahrnehmung. Er setzt ebenfalls ohne weitere Begründung voraus, daſs der durch einen wachsenden Reiz hervorgerufene Bewuſstseinsinhalt zunächst nichts Anderes sei als eine Summe successiver Einzelempfindungen. Bei der anschaulichen Wahrnehmung eines sich verändernden Vorganges sei aber mehr als eine Summe von Einzelzuständen vorhanden. Nur ein neuer Gesichtspunkt wird von ihm hervorgehoben. Er wendet gegen die unmittelbare Veränderungswahrnehmung ein: „Wie kommt es, daſs wir bei gröſserer Geschwindigkeit des Anwachsens unmittelbar zum Bewuſstsein einer Veränderung kommen, während wir, wenn die Veränderungsgeschwindigkeit unter einer gewissen Grenze bleibt, dazu erst eines Vergleiches des Anfangs — mit dem Endstadium bedürfen?" Wir könnten bei gröſserer Geschwindigkeit des Vergleiches nicht deshalb entbehren, weil „hier das Veränderungsergebniſs innerhalb so kurzer Zeit merklich sei, innerhalb welcher es bei geringer Geschwindigkeit die Merklichkeitsschwelle noch nicht erreiche. Denn Merklichkeit und Unmerklichkeit komme erst dort in Betracht, wo verglichen werde, das sei ja aber gerade bei der directen Veränderungswahrnehmung nicht der Fall." — Dieser Einwand ist wohl darauf zurückzuführen, daſs Witasek sich unter dem Vergleichen einen ganz eigenartigen psychischen Vorgang vorstellt und daſs er annimmt, nur bei Vorhandensein dieses eigenartigen Vorganges könne Merklichkeit und Unmerklichkeit in Frage kommen. Einen solchen specifischen Bewuſstseinsvorgang kennen wir aber thatsächlich nicht. Wir wissen vom Vergleichen zunächst weiter nichts, als daſs durch den Complex zweier Empfindungen ein besonderes durch das Verhältniſs der beiden Empfindungen bedingtes Urtheil hervorgerufen werden kann. Den Uebergang aber von diesem Vergleichsurtheil zum directen Veränderungsurtheil habe ich oben S. 115 ff. gezeigt. Sie sind eben gar nicht so verschieden von einander wie Witasek annimmt.

3. In einem Aufsatz „Psychische Präsenzzeit" (*diese Zeitschr.* 13, S. 325 ff.) hat W. L. Stern aus meiner Annahme, daſs wir einen Complex von Bewuſstseinsinhalten auch dann in seiner Totalität auffassen können, wenn die einzelnen Bestandtheile nicht simultan sondern successiv im Bewuſstsein sind, weitere Folgerungen gezogen, denen ich mich jedoch nur zum geringeren Theil anschlieſsen kann. So versteht Stern den Be-

griff der Gegenwart anders. Er schreibt: „Was ist denn Gegenwart? Ich denke, sie läſst sich definiren als der Inbegriff der zeitlich-örtlichen Verhältnisse, die Gegenstand directer Wahrnehmung sein können.“ Mir ist diese Definition völlig unklar geblieben; auch aus dem Zusammenhang vermag ich nicht zu erkennen, was Stern gemeint hat. Vor Allem verstehe ich nicht, was Gegenwart mit örtlichen Verhältnissen zu thun hat?

Es würde mich hier zu weit führen, wollte ich auf alle von meiner Anschauung abweichende Einzelheiten hier eingehen. Nur möchte ich noch darauf hinweisen, daſs Stern eine falsche Schluſsfolgerung zieht aus dem Satze, daſs wir „die Uebereinstimmung oder Differenz zweier auf einander folgender Töne, unbeschadet ihrer Ungleichzeitigkeit, beurtheilen können, ohne daſs beim Eintritt des zweiten Tones vom ersten noch ein Gedächtniſsbild vorhanden ist. Er sagt (S. 338): „Diese Successivvergleichung ist nothwendige Vorbedingung für ein wichtiges psychologisches Phänomen, dessen Erklärung bisher meist in einer anderen Richtung versucht wurde: für das sogenannte primäre Gedächtniſs. Bei der Erinnerung an eben Vergangenes hatte man die besondere Lebhaftigkeit und Anschaulichkeit der Erinnerungsvorstellungen, ferner die auffallende Sicherheit der Gedächtniſsurtheile bemerkt, und dies hatte den Anlaſs gegeben, hier eine selbständige, von dem eigentlichen Gedächtniſs qualitativ verschiedene Form des Gedächtnisses anzunehmen . . . Mir liegt es nun fern, zu bestreiten, daſs mit jenem Andauern eine wesentlich objective Bedingung des primären Gedächtnisses gegeben ist — aber es selbst ist noch nicht damit gegeben. Um nämlich eine Vorstellung zu einem Gedächtniſsbilde zu machen, muſs zu ihrer objectiven Uebereinstimmung mit der ursprünglichen Wahrnehmung, als dem weniger wichtigen, hinzukommen die subjective Ueberzeugung von deren Identität; und die Art, wie diese Ueberzeugung zu Stande kommt, bedingt den charakteristischen Unterschied zwischen eigentlichem und primärem Gedächtniſs. Die Identität ist beim eigentlichen Gedächtniſs eine erschlossene, beim primären eine unmittelbar erlebte, eine wahrgenommene, Resultat einer directen successiven Vergleichung.“

Hieraus geht hervor, daſs Stern sich das Wesen der directen Vergleichung nicht klar gemacht hat. Eine solche ist nur möglich, wenn der zweite Eindruck mit der Nachwirkung

des ersten sich combinirt und das Vergleichsurtheil bewirkt. Ein primäres Gedächtnifsbild ist ja aber selbst die Nachwirkung der ursprünglichen Wahrnehmung und es ist kein weiterer Eindruck da, mit dem dasselbe combinirt ein Vergleichsurtheil bewirken kann. Mit der ursprünglichen Wahrnehmung selbst kann das primäre Gedächtnifsbild doch nicht combinirt werden, denn die ist unwiederbringlich entschwunden.

IV.

1. Da alle Ansichten über die Zeitwahrnehmung mehr oder weniger hypothetisch sind, so legt man bei experimentellen Untersuchungen am besten keine bestimmte Ansicht zu Grunde, sondern sieht zu, ob etwa das Experiment bezw. die innere Wahrnehmung beim Experiment Anhaltspunkte für die Lösung bestimmter Fragen ergiebt. Nur um eine bestimmte Fragestellung für das Experiment zu gewinnen, kann man event. eine hypothetische Anschauung zu Grunde legen. Von diesem Standpunkte aus ging ich zuerst an die Untersuchungen heran. Ich rechnete sowohl mit der Möglichkeit, dafs das Urtheil bei der Vergleichung kleiner, von einfachen Schalleindrücken begrenzter Zeiten ein unmittelbares sei, als auch mit der zweiten Möglichkeit eines mittelbaren Urtheils. Die Versuche ergaben bald einige Thatsachen, aus denen hervorging, dafs bei der Schätzung solcher kleiner Zeiten die „Einstellung der Aufmerksamkeit“ eine grosse Rolle spielt. Mir drängte sich eine Anschauung auf, welche in naher Beziehung zu einem von Wundt früher ausgesprochenen Gedanken stand. Nach Wundt (Phys. Psych. 3. Aufl. II. S. 348) sollte nämlich die Vergleichung sehr kleiner Zeiten sammt ihren Fehlern darauf beruhen, dafs das von zwei Schalleindrücken begrenzte Intervall in mehr oder weniger fehlerhafter Weise von den entsprechenden Gedächtnifsbildern nachgeahmt würde. An die Stelle des Reproductionsmechanismus der Gedächtnifsbilder setzte ich eine Reproduction der Acte der sinnlichen Aufmerksamkeit. Insbesondere suchte ich in meiner Abhandlung zu zeigen, dafs unsere so feine Unterschiedsempfindlichkeit für sehr kleine Zeiten auf der Einstellung der sinnlichen Aufmerksamkeit beruht. Obwohl ich nun dabei (a. a. O. S. 24) auf die Aehnlichkeit meiner Anschauung mit derjenigen Wundt's hinwies, hat doch gerade Wundt meine Ausführungen in einer mir völlig unerklärlichen Weise mifsverstanden. Er



schreibt (Phys. Psych. 4. Aufl. II. S. 249 f.): „Verwandt der Ansicht MÜNSTERBERG's ist die SCHUMANN's. Was bei jenem Spannung und Entspannung der Muskeln, das besorgen bei diesem Erwartung und Ueberraschung, die beide als Phänomene der »Einstellung der sinnlichen Aufmerksamkeit« betrachtet werden. In dieser letzteren scheint SCHUMANN die eigentliche Zeitvorstellung zu erblicken, während das Urtheil über das Verhältnifs von Zeitgröfsen immer auf Erwartung und Ueberraschung sich stütze und zwar so, dafs der Erwartung das Urtheil »gröfser«, der Ueberraschung das Urtheil »kleiner« entspreche. Abgesehen von ihrer mangelhaften experimentellen Begründung begeht diese Hypothese den nämlichen Fehler wie die vorangegangene, dafs sie die zeitliche Eigenschaft an irgend welche besondere Bewufstseinsqualitäten bindet, während jene Eigenschaft doch thatsächlich jedem Bewufstseinsinhalt zukommt." — Also in der Einstellung der sinnlichen Aufmerksamkeit soll ich die eigentliche Zeitvorstellung erblicken, die zeitliche Eigenschaft an eine besondere Bewufstseinsqualität binden! Ja wo in aller Welt habe ich denn einen solch verzweifelt gescheidten Gedanken ausgesprochen? Ich habe nochmals meine Abhandlung daraufhin durchsucht, ob vielleicht irgendwo eine Aeufserung steht, welche falsch gedeutet werden könnte: ich habe aber nichts finden können. In meiner Arbeit ist nur die Rede vom Zustandekommen des Zeiturtheils unter den speciellen Verhältnissen des Zeitsinnversuchs. Ich habe nur behauptet, dafs bei der Schätzung kleiner Intervalle neben anderen Factoren auch die Einstellung der Aufmerksamkeit wirksam sei und zwar bei Versuchen über die Unterschiedsempfindlichkeit fast ausschliefslich wirksam sei, wenn zahlreiche Versuche hinter einander mit derselben Normalzeit gemacht würden.

In gleicher Weise wie WUNDT hat dann auch KÜLPE meine Ausführungen mifsverstanden (Grundrifs d. Psychologie, S. 404 f.)

Dafs man aber meine Ansicht aus meiner Abhandlung wirklich herauslesen konnte, geht aus der Thatsache hervor, dafs andere Forscher meine Ausführungen vollkommen richtig verstanden haben z. B. v. KRIES (*diese Zeitschrift*, 8, S. 23), welcher sich meiner Ansicht durchaus anschliefst, und GRUENHAGEN (*Jahresberichte über die gesammte Medizin*, herausg. von VIRCHOW und HIRSCH, Bd. 27, 1892, S. 226). Letzterer schreibt:

„War hiermit nun aber nach SCHUMANN die Einstellung der Aufmerksamkeit als ein von uns zur Abschätzung von Zeitgröfsen benutztes Maafsmittel erkannt, so ist er doch weit entfernt (!), in ihr das einzige Maafsmittel zu erblicken."

Auf letzteren Ausspruch darf ich mich wohl auch berufen gegenüber der Behauptung MEUMANN's (*Phil. Stud.* IX, S. 267), dafs ich „mit einseitiger Voreiligkeit die complexen Phänomene der Aufmerksamkeit (Einstellung) als Ursache aller (!) Abnormitäten des Zeiturtheiles betrachtet" hätte.

2. Von einem wesentlich anderen Standpunkte aus ist MEUMANN an die experimentellen Untersuchungen herangegangen. Um Mifsverständnisse auszuschliefsen, gebe ich seine Grundanschauung hier ziemlich ausführlich und in möglichster Anlehnung an seine eigenen Worte wieder.

MEUMANN schreibt [1]: „Ich setze als eine letzte, nicht weiter discutirbare Erfahrungsthatsache voraus, dafs die Vorgänge unseres Bewufstseins unserer inneren Wahrnehmung stets zugleich als Vorgänge zeitlicher Natur d. h. als in Zeitverhältnissen stehend gegeben sind, und dafs wir diese zeitlichen Verhältnisse unserer Bewufstseinsvorgänge uns in relativer Absonderung zum Bewufstsein bringen können, ebenso wie wir Intensitätsverhältnisse relativ gesondert wahrnehmen können, obgleich sie stets nur als die Intensitätsstufen gewisser Qualitäten da sind. Eine zweite, für unser Problem ebenfalls vorauszusetzende Thatsache ist die, dafs dieser relativ gesondert zum Bewufstsein gebrachte zeitliche Thatbestand zum alleinigen Gegenstand einer Aussage gemacht werden kann." Von den zeitlichen Verhältnissen sollen wir dann 4 Modificationen „durch die innere Wahrnehmung als eben so viele ursprüngliche Bewufstseinsthatsachen zeitlicher Natur feststellen können" und zwar: die Dauer, Aufeinanderfolge, Gleichzeitigkeit [2] und zeitliche Wiederkehr". Alles Uebrige, was vielfach als psychologische Thatsache des Zeitsinns angesehen" würde, sei „aus der Reflexion stammende Weiterbildung dieser elementaren Zeitwahrnehmungen."

Sehen wir ab von der zeitlichen Wiederkehr, die für die Intervallschätzung nicht in Frage kommt und die sich erst dis-

[1] *Philos. Stud.* VIII, S. 504.

[2] Die Gleichzeitigkeit hat MEUMANN in einer späteren Abhandlung (*Philos. Stud.* XII, S. 129) hinzugefügt.

cutiren läfst, wenn Meumann sie näher erläutert hat, so kann ich diesen Ausführungen im Allgemeinen zustimmen. Dafs Dauer, Gleichzeitigkeit, Aufeinanderfolge letzte Bewufstseinsthatsachen sind, nehme ich ebenfalls an. Dafs wir uns die zeitlichen Verhältnisse unserer Bewufstseinsvorgänge „in relativer Absonderung zum Bewufstsein bringen können", kann ich auch zugestehen; nur fragt sich, was mit dem Ausdruck „in relativer Absonderung zum Bewufstsein bringen" gemeint ist. Darüber giebt nun aber eine andere Stelle von Meumann's Arbeit (*Philos. Stud.* VIII, S. 450) eine überraschende Aufklärung: „Beachten wir Intensitäten, so treten die Qualitäten, die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse für unser Bewufstsein zurück, beachten wir räumliche Verhältnisse, so gilt dasselbe von den Qualitäten, Intensitäten und Zeiten. Beachten wir die Zeitverhältnisse, so treten alle qualitativen, intensiven, räumlichen Theilinhalte aus dem Blickpunkt des Bewufstseins, beachte ich Muskelspannungen ihrer Intensität oder Qualität nach, so verschwinden relativ für mich ihre zeitlichen Verhältnisse, sonst müfste ja ein Experimentator, der über Muskelempfindungen arbeitet, damit Zeitsinnexperimente machen!"

Tritt eine Vorstellung in den Blickpunkt des Bewufstseins, so ist nach Wundt das Charakteristische, dafs (abgesehen von den begleitenden Gefühlen und Spannungsempfindungen) die Vorstellung eine gröfsere Klarheit erhält.[1] Wenn aber Intensität und Qualität und zeitliche Dauer relativ gesondert von einander klarer werden können, dann haben wir es bei einer einfachen Tonempfindung nicht mehr mit einem einfachen Inhalt, einer untrennbaren Einheit[2] zu thun, sondern die sogenannten Theilinhalte müssen wirkliche Theile sein und sich im Bewufstsein bis zu einem gewissen Grade von einander trennen lassen. Da dann Meumann auch die zeitlichen Verhältnisse gesondert klarer werden läfst, so müssen auch diese wirkliche Theilinhalte sein, die sich von den Inhalten, denen sie zukommen, isoliren lassen. Eine solche Annahme würde aber Meumann's eigener Voraussetzung, dafs wir die zeitlichen Verhältnisse unmittelbar be-

[1] Da Meumann ein Schüler Wundt's ist, so hat man den Ausdruck „in den Blickpunkt des Bewufstseins treten" jedenfalls im Sinne Wundt's zu verstehen.

[2] Vgl. Stumpf, „Ueber den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung", Leipzig 1873, S. 130 ff.

urtheilen, widersprechen. Denn wenn ein solcher besonderer Theilinhalt existirte, so wäre er, wie die „Gestaltqualität“, ein durch das zeitliche Verhältnifs bedingtes Vorstellungselement. Er könnte daher nur ein Zeichen, ein Symbol für die Aufeinanderfolge sein und die Vorgänge würden unserer inneren Wahrnehmung nicht direct „als in Zeitverhältnissen stehend gegeben“ sein. Worin aber sonst der isolirbare Theilinhalt bestehen sollte, erscheint unverständlich. Dabei wird diese so merkwürdige, einschneidende und der inneren Wahrnehmung widersprechende Annahme von Meumann als so ganz selbstverständlich betrachtet, dafs er eine ernstliche Begründung, wie es scheint, überhaupt nicht für nöthig hält.

Die Thatsachen, auf Grund deren man davon reden kann, dafs wir uns Intensitäten, Qualitäten und zeitliche Verhältnisse „in relativer Absonderung zum Bewufstsein bringen“, gestatten eine ganz einfache Erklärung. „In relativer Absonderung zum Bewufstsein bringen“ heifst zunächst nur: relativ gesondert beurtheilen. Wenn wir nun z. B. einmal allein über das Intensitätsverhältnifs, das andere Mal allein über das Qualitätsverhältnifs, das dritte Mal allein über das Zeitverhältnifs zweier Empfindungen ein Urtheil fällen, so kann der Empfindungsinhalt in allen Fällen genau derselbe sein, es werden eben nur verschiedene Urtheile hervorgerufen. Auf den ersten Blick zwar erscheint es sonderbar, dafs ein und derselbe Empfindungscomplex ein Mal dieses ein anderes Mal jenes Urtheil hervorruft, doch hat man zu bedenken, dafs das Urtheil nicht allein eine Wirkung des Empfindungscomplexes ist. Werde ich aufgefordert, ein Urtheil über ein Intensitätsverhältnifs abzugeben, so bleiben die betreffenden Wortvorstellungen wenn nicht im Bewufstsein — so doch wenigstens noch weiter psychisch wirksam (als unbewufste, in Bereitschaft befindliche Vorstellungen). Sie bewirken in Gemeinschaft mit dem Empfindungscomplex, dafs speciell das Urtheil über das Intensitätsverhältnifs hervorgerufen und hauptsächlich beachtet wird. In anderen Fällen tritt die Aufforderung nicht von Aufsen an mich heran, sondern der Gedankenverlauf bringt es mit sich, dafs ich einen Empfindungscomplex beurtheile, dann sind ebenfalls zugleich mit dem Empfindungscomplex noch andere Vorstellungen wirksam. Wir haben also durchaus nicht nöthig, unsere Zuflucht zu der merkwürdigen Annahme

zu nehmen, dafs Qualität, Intensität und Dauer wirkliche Theilinhalte sind.

Die irrthümliche Ansicht über das isolirte Hervortreten der sogenannten Theilinhalte wird für MEUMANN's weitere Erörterungen verhängnifsvoll. Denn offenbar ist er durch sie veranlafst zu behaupten, dafs bei Richtung der Aufmerksamkeit auf die zeitlichen Verhältnisse immer ein unmittelbares Zeiturtheil hervorgerufen würde. Nur wenn die Aufmerksamkeit von den Ereignissen gefesselt würde, von den Empfindungen, Vorstellungen, ihrem Wechsel u. s. w., dann träte der zeitliche Inhalt für unser Bewufstsein zurück und für das Zeiturtheil wären wir auf gewisse Merkmale angewiesen, die wir entweder mit einem bewufsten Indicienschlufs oder rein associativ auf Grund früherer Erfahrungen zeitlich deuten könnten. — Bei der Wichtigkeit dieses Satzes hätte man wohl eine nähere Begründung erwarten können. Wer ihn annimmt, mufs natürlich von vornherein meinen Versuch, die genaue Intervallschätzung auf mittelbare Kriterien zurückzuführen, als aussichtslos betrachten. So lange aber keine Gründe für diesen Satz angeführt werden, kommt ihm nur der Werth einer willkürlichen Behauptung zu.

Im Einzelnen unterscheidet MEUMANN bei der Intervallschätzung Urtheile über kleinste, mittlere und gröfste Intervalle: „Bei kleinsten Intervallen (bis 1,5 Sec.) dominirt im Bewufstsein durchaus der Wechsel der die Intervalle begrenzenden Empfindungen, bei den gröfseren hingegen die Zeit zwischen denselben. Bei jenen sind die Zwischenerlebnisse nichts, die begrenzenden Empfindungen alles, umgekehrt treten bei gröfseren Intervallen die begrenzenden Empfindungen für das Bewufstsein durchaus zurück, der leere Zwischenraum ist hier alles (von 0,5 Sec. an scheint eine Uebergangszone zwischen beiden Typen zu beginnen)." Der Ausdruck „leerer Zwischenraum" soll indessen nicht wörtlich zu nehmen sein, da es „leere" Intervalle nicht giebt, sondern die „Leere" in der relativen Homogeneität und Unveränderlichkeit des Zwischenzustandes gegenüber dem energischen Empfindungswechsel am Anfang und Ende des Intervalls einerseits und der qualitativen Unbestimmtheit der im Zustande der Concentration auf den Zeitverlauf übrig bleibenden Empfindungen andererseits besteht." Es ist bei kleinsten Zeiten „die Aufeinanderfolge der Empfindungen", bei den mittleren „die Dauer der zwischen dem Empfindungswechsel sich abspielenden Bewufstseinsvorgänge,

was als Object der Zeitwahrnehmung vorhanden ist". Bei den grösseren Zeiten dagegen sollen wir auf ein indirectes Kriterium, nämlich auf die centrale Wiedererneuerung des das erste Intervall begrenzenden Schalleindrucks angewiesen sein.

Dafs bei gröfseren Intervallen besondere Factoren in Frage kommen, habe ich schon in meiner früheren Arbeit hervorgehoben. Dafs ferner bei mittleren Zeiten der „Zwischenraum" eine Rolle spielt, ist ebenfalls zuzugeben: es tritt ja die Erwartungsspannung auf und macht sich unter Umständen sehr bemerkbar. Hört aber die Spannung nach Anpassung an das Intervall auf, so tritt wieder der Zwischenraum zurück. Ich habe gelegentlich bei Intervallen von ca 2 Sec. den Unterschied zwischen einem Intervall, innerhalb dessen eine Spannung auftrat, und einem anderen gleichen Intervall, bei dem die Spannung vollständig ausblieb, auf das Deutlichste beobachtet. Im zweiten Falle erschien das Intervall ganz auffallend kurz. Es ist daher nicht unmöglich, dafs auch die Dauer der Spannung neben ihrer Intensität das Urtheil beeinflufst und dafs insbesondere bei Versuchen über die Unterschiedsempfindlichkeit anfangs, so lange noch die Spannungsempfindungen da sind, das Urtheil unmittelbar durch das Verhältnifs bestimmt wird, in dem die Dauer der ersten Spannung zur Dauer der zweiten steht. Doch habe ich erstens bis jetzt keinen weiteren Anhaltspunkt für diese Annahme gefunden und zweitens zeigen Versuche, mit denen ich beschäftigt bin, dafs auch unser Urtheil über das Verhältnifs der zeitlichen Ausdehnungen zweier Töne (zweier ausgefüllter Zeiten) ein mittelbares ist. Ganz in der Luft würde die Annahme schweben, dafs die Dauer anderer zwischen den begrenzenden Eindrücken sich abspielender, aber nicht beachteter Bewufstseinsvorgänge für die Schätzung in Frage käme. Dafs endlich bei den kleinsten Zeiten eine unmittelbare Beurtheilung der Aufeinanderfolge stattfände, auch dafür ist nicht der geringste Grund beigebracht.

Eingehender ist Meumann bis jetzt nicht auf die allgemeine Psychologie der Zeitwahrnehmung eingegangen, das soll später nachgeholt werden. Insbesondere hat er auch nicht den geringsten Versuch gemacht, mit Hülfe seiner Annahme der unmittelbaren Zeitschätzung irgend welche Versuchsthatsachen zu erklären. Im Gegen-

theil hat er bei jedem bisher gemachten Erklärungsversuch sich auf mittelbare Kriterien gestützt.

In meiner früheren Abhandlung habe ich neben anderen Untersuchungen auch die vier Arbeiten über den sogenannten Zeitsinn, welche bis dahin aus dem psychologischen Institut der Universität Leipzig hervorgegangen waren, einer kritischen Betrachtung unterzogen. Der Umstand, dafs ich dabei eine Reihe grober Mängel hervorhob, hat Herrn Meumann, welcher bei dem Erscheinen meiner Arbeit in demselben Institute gerade mit Untersuchungen über Zeitschätzung beschäftigt war, in hohem Mafse erbittert. Da er nun zwar meine Kritik in keiner Weise widerlegen konnte, wohl aber bei der Durchsicht meiner Arbeit zu erkennen glaubte, dafs die Theorie „vollkommener Nonsens" sei und dafs die experimentellen Untersuchungen grobe Mängel hätten, so schrieb er, um mich für meine Kühnheit zu strafen, sofort eine Kritik[1] meiner Arbeit, welche er möglichst vernichtend zu gestalten suchte. Dafs Meumann bei dieser Kritik überall, wo meine Untersuchungen seinem individuellen Ideale nicht entsprechen, gleich mit den schärfsten Ausdrücken seinen Tadel ausspricht, habe ich keinen Grund übel zu nehmen. Denn wenn der Leser sieht, wie gering die Unvollkommenheiten meiner Arbeit sind im Vergleich mit der Schwere der zahllosen Vorwürfe, so wird er durch den Contrast nur zu einem milderen Urtheile gestimmt werden. Wohl aber mufs ich dagegen protestiren, dafs Meumann sich nicht einmal hierauf beschränkt, sondern sich sogar nicht scheut, meinen literarischen Charakter zu verdächtigen, indem er (a. a. O. S. 495) die Behauptung aufstellt, dafs ich eine mit meiner Theorie unvereinbare Thatsache wissentlich verschwiegen hätte.

Auf eine Kritik, welche eine derartige unerwiesene und der Sache nach unerweisbare Beschuldigung enthält, ist es schwer in ruhigem Tone zu antworten. Trotzdem habe ich meine Entgegnung ganz objectiv zu halten gesucht und habe mich in diesem Bestreben auch durch einen weiteren, in neuester Zeit erfolgten persönlichen Angriff nicht irre machen lassen.

Im zehnten Bande *dieser Zeitschrift* hat nämlich Meumann eine Erklärung veröffentlicht, worin er mir neben Anderem vorwirft, dafs ich über seine Arbeit falsch referirt hätte, dafs ich insbesondere einmal seine Ansicht über das Zustandekommen des Zeiturtheils falsch wiedergegeben und dafs ich zweitens von den fünf Faktoren, welche er zur Erklärung einer bestimmten Zeittäuschung herangezogen hätte, willkürlich einen herausgegriffen und als seine Erklärung dieser Täuschung hingestellt hätte. In einer „Erwiderung" habe ich aufs Eingehendste mit Meumann's eigenen Worten gezeigt, dafs ich in meinem Referat seine damalige Ansicht über das Zustandekommen des Zeiturtheils vollkommen richtig wiedergegeben hatte, und ich habe ferner gezeigt, dafs Meumann dreien von den fünf Factoren, welche er später zur Erklärung der Täuschung herangezogen haben wollte, in seiner ursprünglichen Arbeit eine Wirkung zugeschrieben hatte, welche die in

[1] *Philos. Stud.* VIII, Heft 3, S. 456 ff.

Rede stehende Täuschung höchstens hätte aufheben, nicht aber hervorbringen können. Hierauf sucht nun MEUMANN in einer Anmerkung zu einer neueren Arbeit (*Philos. Stud.* XII, S. 249) wenigstens einen von den drei Factoren zu retten, hinsichtlich dessen ich seine Ausführungen falsch verstanden haben soll. Das ist das Einzige was er sachlich an meiner „Erwiderung“ auszusetzen hat. Je schwächer aber die sachliche Seite einer Entgegnung, desto gröber ist bekanntlich häufig die Form. So fügt denn auch MEUMANN hinzu: „Unfähig zum Verständnifs der Absichten Anderer und prätentiös in der Kritik — das charakterisirt meinen Gegner.“

Auch wenn ich der Einfachheit halber hier zugeben würde, dafs ich MEUMANN hinsichtlich des einen Faktors falsch verstanden hätte und dafs die Schuld an diesem Mifsverständnifs im Wesentlichen mich träfe, so bliebe doch bestehen, dafs sich MEUMANN, als er mich öffentlich eines falschen Berichts über seine Arbeit anklagte, in viel schlimmerer Weise über den Inhalt seiner eigenen Ausführungen geirrt hat. Dafs er sich trotzdem berufen fühlt, mich in einer so groben persönlichen Weise anzugreifen — das charakterisirt wohl genügend meinen Gegner.

Ich kann nicht umhin an dieser Stelle einen Vorwurf zu besprechen, den MEUMANN in seiner ersten Arbeit gegen mich erhoben hat (*Philos. Stud.* VIII, S. 462): „Endlich ist die Angabe des Verfassers über die Latenzzeit des Zeitmarkirers ein Fehler, der nähere Beleuchtung verdient. Dafs ein Forscher einfach die Controlen eines anderen Apparates als Controlen seines eigenen ansieht, weil dieser von demselben Mechaniker herrührt, dürfte einzig in seiner Art sein; dabei kommt SCHUMANN gar nicht in den Sinn, dafs die Latenzzeit eines solchen Instrumentes sich während einer Vergleichsreihe gar nicht gleich bleiben kann.“ — In der That ein Experimentator, der sich nicht vergewissert, ob auch der benutzte Apparat selbst die für die Untersuchung in Frage kommende Genauigkeit besitzt, verdient den schärfsten Tadel. Habe ich mich denn aber wirklich nicht vergewissert, ob mein Apparat die für meine Untersuchungen in Frage kommende Genauigkeit besafs? — Die Stelle, wo ich mich auf die Controle eines anderen Apparates berufe, lautet wörtlich: „Sollte bei anderen (!) Untersuchungen eine wesentlich gröfsere Genauigkeit erforderlich sein, so würde sich auch diese bei Benutzung einer Stimmgabel mit gröfserer Schwingungszahl leicht mit meinem Chronographen erzielen lassen, da die Latenzzeit des PFEIL-schen Zeitmarkirers nach den Untersuchungen von TIGERSTEDT 0,001 Sec. nicht erreicht und da der Fehler bei der Bestimmung des Intervalls zwischen zwei Stromöffnungen nur durch die Differenz der beiden Latenzzeiten bedingt ist.“ Hieraus geht deutlich hervor, dafs ich TIGERSTEDT's Controlen nur angeführt habe, um die Erwartung zu begründen, dafs mein Apparat auch für wesentlich feinere Untersuchungen noch genügen würde. Für die von mir ausgeführten Untersuchungen mit dem Chronographen kam es auf eine grofse Genauigkeit nicht an. Ich hatte mit ihm die Constanz eines Rotationsapparates geprüft und dabei für ein Intervall von 300 σ eine mittlere Variation von 3 σ gefunden. Wie viel von dieser mittleren Variation auf Rechnung der Inconstanz des Zeit-

markirers zu setzen war, hatte für meine Untersuchungen nicht die geringste Bedeutung. Meumann hat demnach eine ganz harmlose, nebensächliche Bemerkung durch seine Darstellung zu einem Fehler „einzig in seiner Art“ gestempelt.

Man möge mir gestatten, hier noch einige Bemerkungen zu besprechen, welche Meumann über meine Kritik der Leipziger Arbeiten macht. Er sagt nämlich: „Schumann scheint bei dieser Kritik vergessen zu haben, dafs er selbst bei seiner Thätigkeit die Erfahrungen von mehr als einem Dutzend Vorgänger benutzen konnte, und dafs man wenig Ehre einlegen kann mit einer Kritik von Arbeiten, über deren Mängel Niemand im Zweifel ist, und deren Verfasser nun einmal in der schwierigen Lage gewesen sind, ein fast völlig unangebautes Gebiet behandeln zu müssen; denn eine specielle Behandlung der Frage des Weber'schen Gesetzes im Gebiete des Zeitsinns existirte bis dahin noch nicht. Aufserdem wird Jeder, der die früheren Arbeiten (Mach, Vierordt, Höring) mit den ersten Leipziger Studien vergleicht, zugeben müssen, dafs die letzteren jenen früheren in methodischer Hinsicht weit überlegen sind.“

Ich habe demgegenüber Folgendes zu bemerken:

1. Es ist nicht richtig, dafs bis dahin noch keine specielle Behandlung der Frage des Weber'schen Gesetzes im Gebiete des Zeitsinns existirt hätte, denn die zahlreichen Versuche, welche Mach an den verschiedensten Versuchspersonen angestellt hatte, waren gerade speciell dieser Frage gewidmet. Auch wüfste ich nicht, worin der methodische Fortschritt der ersten Leipziger Studien zu suchen wäre. Wenn z. B. Kollert den aufserordentlich zahlreichen Versuchen Mach's, im Ganzen 125 Versuche, die sich auf 7 Versuchspersonen vertheilen, entgegenstellt und wenn er die ihm nicht passenden Resultate einfach streicht, so kann man doch mit dem besten Willen von keinem methodischen Fortschritt reden.

2. Es ist nicht richtig, dafs Niemand über die Mängel der genannten Arbeiten „in Zweifel gewesen sei“. In der 3. Auflage seiner „Physiol. Psychologie“ (ja selbst in der vierten, nach meiner Arbeit erschienenen Auflage) führt Wundt noch die Periodicitätsgesetze von Ertel und Mehner an und macht nur ganz nebensächliche Mängel derselben geltend, so dafs Niemand daraus entnehmen kann, dafs er sie für unbegründet hält. Da diese Gesetze ferner auch noch von anderen Forschern (z. B. Höffding, James) als constatirte betrachtet wurden, so glaubte ich deutlich zeigen zu müssen, dafs sie durch die Versuche nicht im Geringsten begründet sind.

3. Ich habe bei meiner Kritik nicht vergessen, dafs ich selbst bei meiner Thätigkeit die Erfahrungen meiner Vorgänger benutzen konnte. Zahlreiche Mängel habe ich unerwähnt gelassen und habe mich im Wesentlichen darauf beschränkt, die gröbsten Fehler hervorzuheben, die auch damals Niemand machen durfte, der Berücksichtigung seiner Resultate beanspruchen wollte. Auch haben wir verschiedene Forscher, auf deren Ansicht ich Werth lege, ihre volle Zustimmung zu meiner Kritik erklärt.

(Eingegangen d. 18. Jan. 1898.)

Literaturbericht.

S. Hoffmann. **Psychologisches Lesebuch, zusammengestellt mit Rücksicht auf pädagogische Verwerthung.** Leipzig, Ernst Wunderlich. 1896. 168 S.

Ein psychologisches Lesebuch für Lehrer ist in zweierlei Weise denkbar: einmal so, dafs die ausgewählten Stücke einer bestimmten Richtung in der Psychologie angehören, ein anderes Mal so, dafs von Schriftstellern verschiedener Richtung gewisse Fragen, die für die Pädagogik eine besondere Bedeutung haben, behandelt werden. Im erstgenannten Sinne ist das Lesebuch Hoffmann's gehalten, das fast völlig der Herbart'schen Schule angehört. Demgemäfs kommt es der gegenwärtigen Pädagogik entgegen, die von dem Geiste Herbart's beherrscht wird, und es charakterisirt sich überdies durch eine gewisse Einheitlichkeit in den Grundanschauungen, was für Anfänger nicht ohne Bedeutung ist. Andererseits zeigt es freilich den Mangel, dafs die neueren Ergebnisse der Psychologie allzuwenig Vertretung gefunden haben. Da aber die Auswahl der Stoffe gut ist, so mag das Büchlein trotz des Mangels empfohlen werden.

Ufer (Altenburg).

---

1. Brunner. **Die methodischen Hörübungen in der Taubstummenschule.** *Wiener klinische Wochenschrift*, 5. Jahrgang Nr. 35, 1897. S. 779—782.
2. F. Bezold. **Nachprüfung der im Jahre 1893 untersuchten Taubstummen.** *Zeitschrift für Ohrenheilkunde*. Bd. XXX, 1897. S. 203—223.
3. Karl Brauckmann. **Die im kindlichen Alter auftretende Schwerhörigkeit und ihre pädagogische Würdigung.** Leipzig, Hermann Haacke. 1896. 103 S.

1. Die Urbantschitsch'schen Hörübungen bieten abgesehen von ihrer hohen pädagogischen Bedeutung nicht geringes psychologisches Interesse insbesondere in betreff der Frage nach dem Verhalten Taubstummer bei Erwerbung von Gehörseindrücken. Nach Brunner's Beobachtungen ergeben sich hierbei wesentliche Unterschiede zwischen Taubgeborenen oder in früher Jugend Ertaubten und Personen mit später erworbener Taubheit. Die letzteren ordnen die neuen Gehörseindrücke in das System von Gehörsvorstellungen ein, die in der Form von Erinnerungsbildern bereits einen sicheren Besitz des Bewufstseins bilden. Bei den ersteren ist „die den

acustischen Eindrücken adäquate specifische Erregungsform den Nervenleitungen noch nicht eigenthümlich". Aehnlich wie bei den neugeborenen Kindern verursachen die ersten Hörversuche fast nur Schmerzempfindungen. Die Unfähigkeit, Gehörseindrücke in ihrer specifischen Art zu percipiren, drückt sich auch darin aus, dafs die Taubstummen ihre Aufmerksamkeit zunächst jenen tactilen Empfindungen zuwenden, welche durch die Schwingungen der Luft bei Verwendung stärkerer Schallquellen erregt werden. Aber auch wenn die Gehörseindrücke als solche zur Auffassung gelangen, so bleiben sie auf der Stufe undeutlicher, unzusammenhängender Wahrnehmungen stehen. Die eigentliche Bedeutung der Urbantschitschschen Hörübungen besteht in der Herstellung jener Centren und intercentralen Verbindungen, die für das Gehör im Allgemeinen, für das Wortgehör im Speciellen erforderlich sind. Ist die Fähigkeit zur acustischen Auffassung überhaupt vorhanden, so wird die Differenzirung der Klänge durch Uebungen in der Unterscheidung der Vocale angeregt, welche späterhin zur Erwerbung der übrigen Sprachlaute durch das Gehör führen.

Der in der Taubstummenschule übliche Articulationsunterricht läfst die Schüler durch Verwendung des Gesichts- und Tastsinnes zur Hervorbringung und Unterscheidung der Sprachlaute gelangen. Das Sprachcentrum der Taubstummen ist demnach ein „Laut-Seh-Tastcentrum". Mit diesem mufs aber das durch die Hörübungen sich entwickelnde Hörcentrum in Verbindung gebracht werden, wenn die von Seiten des Gehörs aufgefafsten Laute Sinn und Bedeutung gewinnen sollen. „Die Bildung der acustischen Lautvorstellungen, die acustische Differenzirung der Laute erfolgt unter Mithülfe jener durch den Unterricht gewonnenen Lautvorstellungen, die lediglich Complicationen von Gesichts-, Tast- und Bewegungsvorstellungen sind." In diesen Complex gehen die Gehörsvorstellungen als neue Componente ein; durch die einheitliche Beziehung auf ersteren wird das Lautgehör der Taubstummen zum Wortgehör.

Ein ansehnlicher Theil des Begriffsschatzes bleibt dem Taubstummen verschlossen. „Es sind Begriffe aus dem acustischen Gebiet, die sich seiner Auffassung entziehen, und darum können auch die Worte, die diese Begriffe bezeichnen, ihm nicht gelehrt werden, oder sie bleiben, wenn sie gelehrt werden, für ihn inhaltslose Worte, Worte ohne begriffliche Bedeutung." Durch die Hörübungen wird die sinnliche Grundlage für die Bildung der betreffenden Vorstellungen und Begriffe geschaffen.

Die Sprache des Taubstummen ist eine stumme Gebärdensprache. Sobald derselbe aber seine eigene und die Sprache seiner Umgebung zu hören vermag, erlangt diese den Charakter acustischer Ausdrucksbewegungen, ein Umstand, der nicht blofs für die Verstandes-, sondern auch für die Gemüthsbildung der Taubstummen von besonderer Wichtigkeit ist.

2. Die von Bezold eingeführten Hörprüfungen mittelst der continuirlichen Tonreihe stehen mit den Urbantschitsch'schen Hörübungen insofern in innigster Beziehung, als durch die ersteren eine genaue Feststellung des Hörvermögens in jedem einzelnen Falle und die Entscheidung darüber möglich ist, ob und in welcher Art die Hörübungen angewendet werden

können. Bezold hat die 1893 untersuchten Taubstummen nach $3\frac{1}{2}$ Jahren einer Nachprüfung unterzogen, wobei die von Edelmann in Bezug auf Gleichmäfsigkeit und Intensität verbesserte continuirliche Tonreihe zur Anwendung gelangte. Hierbei zeigte sich, dafs von den 50 Gehörorganen, welche bei der ersten Hörprüfung als total taub erschienen, zwei Gehörorgane (zwei Individuen gehörig) eine Insel und zwei Gehörorgane (einem Individuum gehörig) eine gröfsere Gehörstrecke aufwiesen. Diese Unterschiede lassen sich auf die gröfsere Intensität der neuen Tonreihe zurückführen. Hingegen waren bei zwei anderen Taubstummen Verluste früher bestandener Hörreste zu constatiren, was auf eine späterhin eingetretene Fortsetzung des Zerstörungsprocesses im Corti'schen Organ schliefsen läfst. Bei allen anderen Gehörorganen zeigten sich trotz der bedeutend gröfseren Tonstärke des neuen Apparates entweder nahezu die gleichen Hörstrecken wie das erste Mal oder eine Vergröfserung derselben in mäfsigen Grenzen. Während der erstere Befund auf eine scharfe Abgrenzung des Zerstörungsherdes in der Schnecke hinweist, läfst der letztere Befund eine annähernde Vorstellung davon gewinnen, wie weit die Untersuchungsresultate beeinflufst werden durch Ungleichheiten der Intensität bei Verwendung verschiedener Tonreihen. Dieser Einflufs ist jedoch ein geringerer, als im Anfang zu erwarten war.

Wie wichtig die Hörprüfungen mit der continuirlichen Tonreihe für die Urbantschitsch'schen Hörübungen sind, geht daraus hervor, dafs die von Urbantschitsch erwartete Besserung des Hörvermögens für verschiedene früher nicht percipirte Schallquellen durch die ausschliefslich mit der Sprache vorgenommenen Hörübungen thatsächlich nicht nachgewiesen werden konnte, und auch Hörübungen mit reinen Tönen keinen bemerkenswerthen Erfolg ergaben. Von den nochmals zur Untersuchung gelangten Zöglingen der Münchener Taubstummenanstalt wurden diejenigen, welche auf Grund der Ausdehnung ihrer Hörstrecken in der Tonskala ein Hörvermögen für die Sprache erwarten liefsen, methodischen Sprachübungen vom Ohre aus zugeführt. Diese ergaben das sehr befriedigende Resultat, dafs der vierte Theil der Zöglinge ein mehr oder weniger umfassendes Sprachverständnifs erlangte. Da hierin auch jene Fälle inbegriffen sind, in welchen das Sprachverständnifs trotz des wenig beeinträchtigten Hörvermögens für die Tonskala ein auffällig mangelhaftes war, so kann der Satz als bewiesen angesehen werden, „dafs überall dort, wo überhaupt genügende Reste von Tongehör vorhanden sind, auch eine entsprechende Verwerthung dieser Reste für das Sprachverständnifs durch einen zielbewufsten, auf diesen Resten fufsenden Unterricht gewonnen werden kann, mögen die den Hördefecten zu Grunde liegenden pathologischen Veränderungen in der Schnecke oder mögen sie an irgend einer Stelle jenseits derselben ihren Sitz haben".

Der praktische Werth der Bezold'schen Hörprüfungen kann keinem Zweifel unterliegen und die obligatorische Einführung derselben in den baierischen Taubstummenanstalten ist daher als wesentlicher Fortschritt zu begrüfsen.

3. Die Arbeiten von Urbantschitsch und Bezold, welche sich in erfreulicher Weise ergänzen, mufsten eine Aenderung der Methodik des

Taubstummenunterrichts insofern bewirken, als nunmehr auch die verschiedenen Grade der Schwerhörigkeit Gegenstand aufmerksamer Beobachtung und Behandlung geworden sind. Brauckmann's Arbeit ist als ein wichtiger Beitrag zur Psychologie der Schwerhörigkeit zu betrachten. Verfasser erbringt den Nachweis, dafs bleibende Defecte des Gehörs Aenderungen in der Art und im Ablauf der Vorstellungen, vor allem aber eine eigenthümliche Gestaltung des Gemüthslebens bedingen, welche nicht selten eine ungerechte Beurtheilung der Schwerhörigen zur Folge hat. Aus der Schwerhörigkeit ergeben sich tiefgreifende Defecte der Sprache und es kommt nicht selten vor, dafs diese irrthümlich auf Intelligenzdefecte bezogen werden, so dafs die Schwerhörigen in die Schulen der Schwachsinnigen gelangen, wohin sie ebensowenig gehören als in die eigentlichen Taubstummenanstalten. Verfasser erhebt die berechtigte Forderung nach eigenen Schulen für Schwerhörige und entwirft auf Grund psychologischer Beobachtungen einen hierfür geeigneten Lehrgang.

In Bezug auf die ertaubten Kinder macht Verfasser darauf aufmerksam, dafs dieselben die Sprache gänzlich einbüfsen, wenn die Ertaubung bis zum 7. Lebensjahre erfolgte und nicht zeitgerecht geeignete Mafsregeln getroffen werden, um die Sprache zu erhalten. Die Taubstummenschulen haben demnach bei den ertaubten Kindern zunächst die Aufgabe der Spracherhaltung zu erfüllen und auf diese allen weiteren Unterricht zu begründen. Theodor Heller (Wien).

Treitel. **Ueber das Vibrationsgefühl der Haut.** *Archiv für Psychiatrie*, Bd. 29, (2), 633—640. 1897.

Unter „Vibrationsgefühl“ versteht Verfasser die durch das Aufsetzen schwingender Stimmgabeln auf die Haut ausgelösten Tastempfindungen. Die Versuche wurden mit einer aus Stahl verfertigten Stimmgabel von 128 Schwingungen angestellt. In Bezug auf die Dauer des Vibrationsgefühles theilt Verfasser die bei acht Versuchspersonen im Durchschnitt erhaltenen Resultate mit, aus welchen zu entnehmen ist, dafs die Fingerspitzen das Vibrationsgefühl am längsten wahrnehmen. „Die Intensität des Vibrationsgefühles, das im Uebrigen einen irradiirenden Charakter hat, nimmt im Allgemeinen nach dem Rumpf zu etwas ab, doch ist die Differenz keine bedeutende“. Bei allen Versuchen war eine deutliche Nachempfindung zu constatiren, die sich besonders an Lippen und Zunge bemerkbar machte. Vergleichende Messungen an Tabetikern und Patienten mit Polyneuritis alcoholica ergaben mehr oder minder grofse Abweichungen von der normalen Dauer des Vibrationsgefühles. Verfasser bemerkt, dafs durch die Prüfung des Vibrationsgefühles ein neues Moment in die Untersuchung der Hautempfindungen eingeführt wurde, nämlich die Dauer der Empfindung.

Die vorliegende Arbeit macht den Eindruck einer flüchtigen Skizze und läfst genauere Untersuchungen über das Vibrationsgefühl wünschenswerth erscheinen. Nicht recht verständlich ist es, warum Verfasser das Vibrationsgefühl in Gegensatz zum Tastsinn stellt und die Verwandtschaft

des ersteren mit den durch pulsirende Schläuche hervorgebrachten intermittirenden Druckempfindungen nur als wahrscheinlich bezeichnet.

THEODOR HELLER (Wien).

LEON M. SOLOMONS. **Discrimination in Cutaneous Sensations.** *Psychol. Rev.* IV, 3, S. 246—250. 1897.

Die Fähigkeit, Berührungen eines Punktes der Haut von denen zweier Punkte zu unterscheiden, ist bekanntlich ziemlicher Uebung zugänglich. Der Verfasser sucht nun zunächst festzustellen, ob diese Uebung Sache der Empfindung oder des Urtheils ist, ob sie, um bei seiner Ausdrucksweise zu bleiben, eine Uebung ist wie die des Muskels, der durch seinen Gebrauch stärker wird, oder eine lediglich geistige (mental) Function des Erlernens, eine Bildung von neuen Associationen, etwa wie die des Lesenlernens. Die Frage wird in letzterem Sinne entschieden, und zwar auf Grund von Versuchen, die erkennen liefsen, dafs diese Uebung nur dann eintritt, wenn der Versuchsperson bei jedem Urtheile, das sie abgiebt, mitgetheilt wird, ob es richtig oder falsch war. — Weiter untersuchte der Verfasser die Frage, welche Eigenthümlichkeit der durch zwei Berührungspunkte hervorgerufenen Empfindung es verursacht, dafs sie als solche erkannt wird. Einfache Versuche ergaben, dafs es dabei weder auf die etwa gröfsere Ausdehnung der Berührungsfläche, noch auf schärfere Localisation, noch auf die Empfindung der Distanz ankomme; desgleichen wurde erkannt, dafs die fraglichen Urtheile suggestiver Beeinflussung sehr zugänglich sind. Der Verfasser schliefst daraus, dafs der ganze Vorgang nichts Anderes ist, als eine Association. „Wir lernen, dafs eine bestimmte Art von Empfindung zwei Punkte bedeutet, gerade wie wir lernen, dafs ein bestimmtes Zeichen den Buchstaben *H* bedeutet.“ Die Probe auf dieses Ergebnifs findet er darin, dafs es ihm durch eine bestimmte Versuchsanordnung gelungen ist, die Versuchsperson dazu zu bringen, dafs sie die Berührung von einem Punkte für eine zweier Punkte, und umgekehrt, beurtheilte. — Dafs es sich auch mit anderen haptischen Raumauffassungen, z. B. von Lagen, Flächen, ähnlich verhalte, will er in einer späteren Arbeit zeigen.

WITASEK (Graz).

V. HENRI. **Nouvelles recherches sur la localisation des sensations tactiles. — L'expérience d'Aristote.** *L'Année psychologique* 3, S. 225—231. — *Rev. philos.* 43, 333—336. 1897.

H. untersuchte, von welchem Einflufs auf die Localisation von Berührungsempfindungen an den Fingern es ist, wenn die beiden der Berührung ausgesetzten Finger (Mittel- und Zeige- oder Mittel- und Ringfinger) in normaler oder gekreuzter Lage sich befinden. Wie es entsprechend der bekannten Empfindungstäuschung des ARISTOTELES zu erwarten war, fand H., dafs die Entfernung der beiden Punkte (je eines an jedem Finger) und die Richtung ihrer Verbindungslinie in gekreuzter Fingerlage fast genau so beurtheilt wurden, als ob die Finger sich in paralleler Lage befänden. Dasselbe Ergebnifs wie bei Sehenden stellte sich auch bei zwei Blinden heraus. Wenn die Versuchsperson die berührte Stelle auf einem Abbilde der gekreuzten Finger zeigen soll, so

verwechselt sie die beiden Finger und bezeichnet auf jedem diejenige Stelle, an der gerade der andere Finger berührt worden ist. Auch wenn man nur einen der beiden Finger berührt, bleibt diese Verwechselung bestehen. Dieses Ergebnifs ist ebenfalls dasselbe bei Blinden wie bei Sehenden. H. meint, dafs diese Erfahrungen allen bisherigen Theorien der Localisation von Berührungsempfindungen Schwierigkeiten verursachen.

MAX MEYER (Berlin).

EDGAR A. SINGER. **Studies in Sensation and Judgment.** *Psychol. Review* IV, 3. S. 250—271. 1897.

Der Verfasser giebt einen Auszug aus dem Inhalte eines an der Harvard-University von ihm gehaltenen Lehrcurses. Seine Mittheilungen stehen zwischen Originalarbeit und Referat, dem letzteren jedoch näher, indem sie bereits von Anderen geleistete Untersuchungen mit einigen Modificationen des experimentellen Vorganges neuerdings vorführen.

I. Differentiation of Sense Organs. — a) Berührung und Schmerz. Verfasser unterzog folgende fünf Fragen einer experimentellen Bearbeitung: 1. Lassen sich Hautpunkte von verschiedener Berührungsempfindlichkeit finden, und wie grofs ist diese Verschiedenheit. 2. Die nämliche Frage mit Bezug auf den Schmerz. 3. Fallen Punkte gleicher Empfindlichkeit für Berührung und Schmerz zusammen? 4. Können Schmerz und Berührungsempfindlichkeit unabhängig von einander variiren? 5. Giebt es bestimmte Verhältnisse der räumlichen Vertheilung von Schmerz- und Berührungspunkten? Die Beantwortungen, die diese Fragen durch das Experiment erfahren, sprechen zusammengenommen für die Getrenntheit der Endapparate von Berührungs- und Schmerzempfindung. — b) Temperatur-Sinn. Dieser Abschnitt berichtet über Versuche, die denen GOLDSCHEIDER's völlig nachgebildet waren und zu den gleichen Ergebnissen über die Endorgane des Temperatursinnes gelangten wie diese.

II. Intensity. — Es ist anzunehmen, dafs jeder Reiz nicht nur sensorische Nerven erregt, sondern dafs er noch weitergehende physiologische Vorgänge zur Folge hat, die mit zur physischen Grundlage des Urtheils über den percipirten Reiz gehören. Wie weit diese secundären Effecte den subjectiven Factor repräsentiren, der in jedes Urtheil über Intensität eingeht, ist nicht zu entscheiden; doch ist es von Interesse, zu untersuchen, in welcher Weise die Variationen der physiologischen Reaction auf einen Reiz das Urtheil über die Intensität dieses Reizes beeinflussen. Dies zu ergründen, benutzte Verf. den Patellarreflex, indem er, die Elongation desselben der rein physiologischen Reaction proportional setzend, die Urtheile mit den relativen Längen der Zuckungen verglich. Dabei ergab sich, dafs bei Uebereinstimmung des Verhältnisses von Reiz und Zuckungsgröfse meist richtige Urtheile abgegeben wurden, während bei Verschiedenheit dieses Verhältnisses das Urtheil über die Intensität des Schlages eine Tendenz bekundete, sich von der Gröfse der Zuckung bestimmen zu lassen. Zur Erklärung dieses Befundes legt sich der Verfasser drei Gedanken vor, von denen er denjenigen für den probabelsten hält, der besagt, dafs das Urtheil über die Intensität des Schlages durch die Association, die sich

zwischen dem stärkeren Schlag und der stärkeren Reaction ausbildet, eine Beeinflussung erfährt.

III. Judgment.

Nach des Verfassers Ansicht ist es vortheilhaft, das Urtheil lediglich als eine von den verschiedenen Arten des Reagirens aufzufassen, die auf einen Reiz hin möglich sind. Unser einziges objectives Kriterium dafür, oder besser, was wir damit meinen, dafs ein Unterschied richtig aufgefafst worden ist, sei, dafs das Subject darauf richtig reagirt. Nun gäbe es sehr verschiedene Arten des Reagirens auf einen Unterschied, und für jede mag die Unterschiedsschwelle anders liegen. Die frühere Psychologie gehe von der Annahme aus, dafs, wenn zwei Reize vorliegen, es nur einen Sinn gäbe, in dem sie verschieden sind, also auch nur einen Weg, auf dem diese Verschiedenheit vom Subjecte ausgedrückt werden könne. Die Frage sei gewesen: Wie grofs mufs diese bestimmte Verschiedenheit sein, um als solche zu erscheinen? Bei weiterem Vorschreiten der Methoden jedoch habe es sich gezeigt, dafs eine „ebenmerkliche" Verschiedenheit eine ganze Anzahl von Dingen bedeuten könne, je nach dem, was als Ausdruck des Urtheils angesehen, d. h. welche Reactionsweise gerade in Betracht gezogen wird. Aber nicht nur könne ein und derselbe Unterschied merklich sein oder nicht, sondern für jede bestimmte Art von Merklichkeit könne ein Unterschied merklich sein oder nicht, je nach dem, was wir unter „Unterschied" verstehen. Der Unterschied im Allgemeinen mag bereits merklich sein an einem Punkte, an dem die besondere Art des Unterschieds noch unmerklich ist; und diese wiederum mag merklich sein oder nicht, je nach der rein psychischen Vorbereitung des Subjectes.

Die Versuche, die der Verfasser, von den eben citirten theoretischen Anschauungen ausgehend und zu ihnen wieder zurückführend, unternommen hat, sind in ihren Ergebnissen von deren Haltbarkeit ziemlich unabhängig. Sie zeigten im Wesentlichen Folgendes: Die Empfindlichkeit gegen Unterschiede steht in umgekehrtem Verhältnifs zur Anzahl der möglichen Urtheile; ferner: Das allgemeine Urtheil über Verschiedenheit überhaupt hat eine niedrigere Schwelle als das durch die Art der Verschiedenheit specificirte. WITASEK (Graz).

J. McCREA and H. J. PRITCHARD. **The Validity of the Psychophysical Law for the Estimation of Surface-Magnitudes.** *Amer. Journ. of Psych.* VIII, 4, S. 494—505. 1897.

Die Untersuchung wurde in KIRSCHMANN's Laboratorium zu Toronto mit dem schon von Quantz benutzten Apparat (Referat: *diese Zeitschrift* XII, 78) so angestellt, dafs die eine von zwei mit kreisförmigen Oeffnungen versehenen Scheiben feststand, die andere zur Veränderung der scheinbaren Gröfse vom Auge entfernt resp. ihm genähert werden konnte. Die Schätzungsgenauigkeit ist sehr grofs; für Gesichtswinkel von weniger als 1° blieb die mittlere Variation stets unter 1', für Gesichtswinkel bis zu 1° 45' überschritt sie nie 1' 20". Die Resultate zeigen keine genaue Bestätigung des WEBER'schen Gesetzes, aber eine gewisse Annäherung an dasselbe.

Mit wachsender Gröſse wird der procentual zum Reiz gerechnete mittlere Fehler kleiner aber doch lange nicht in dem Maaſse, als der Reiz wächst. Wenn die Vergleichsscheibe dem Auge näher ist, als die Normalscheibe, wird sie unterschätzt, wenn sie ferner ist, überschätzt. Im allgemeinen wird die bewegliche Vergleichsscheibe unterschätzt.

J. Cohn (Freiburg i. B.).

D. E. Philipps. **Genesis of Number-Forms.** *Amer. Journ. of Psych.* VIII, 4. 506—527. 1897.

Die Arbeit enthält die Resultate einer an recht vielen Kindern und Erwachsenen vorgenommenen Befragung über Diagramme für die Zahlenreihe, die Monate, die Wochentage etc. Es bestätigt sich auch hier wieder, daſs die Diagramme meist in frühem Lebensalter entstehen, ja bei einzelnen soll ihre Bildung der Erlernung des Lesens vorangegangen sein. Die Diagramme sind den damit Behafteten meist nützlich und stellen nur eine besonders ausgebildete Form der allverbreiteten Symbolisirung abstracter Verhältnisse durch Repräsentativ-Vorstellungen dar. Viel Licht auf die Entstehung der Diagramme wirft die Arbeit nicht. Der Begriff der Gefühls-Association (Gefühlsanalogie nach Wundt) wird falsch erklärt, wenn Ph. sagt, sie sei die allgemeine Färbung, welche jede Empfindung jeder andern gleichzeitig erzeugten giebt, gleichviel wie andersartig (heterogeneous) diese sei. Flournoy, auf den Ph. sich hier bezieht, sagt (Les phénomènes de synopsie 1893 S. 20) Gefühlsassociation sei diejenige Association, welche weder durch qualitative Aehnlichkeit, noch durch häufiges Zusammentreffen zweier Empfindungen im Bewuſstsein, sondern durch Analogie ihres Gefühlscharakters entstehe. Ich erwähne das, weil die Neigung, einmal festgesetzte Termini miſszuverstehen und umzudeuten, gerade in der Psychologie sehr schädlich wirkt. Hennig's werthvolle Mittheilung über die Entstehung seines Diagrammes (*diese Zeitschrift* X, 183) ist von Ph. leider nicht benutzt worden.

J. Cohn (Freiburg i. B.).

Ernest H. Lindley. **A. Study of Puzzles with Special Reference to the Psychology of Mental Adaptation.** *Amer. Journ. of Psych.* VIII, 4, S. 431—493. 1897.

Das englische Wort „puzzle“ ist nicht ganz leicht zu übersetzen. Unser „Räthsel“ hat meist einen engeren Sinn. Denn „puzzle“ umfaſst auch die Rathespiele, Schachaufgaben, mechanischen Spielereien u. s. w. Wollen wir das Wort „Räthsel“ in diesem Umfange gebrauchen, so müssen wir für die gewöhnlich so bezeichnete Unterart eine Zusammensetzung, etwa „Worträthsel“ (englisch: riddle) anwenden. Lindley definirt „puzzle“ S. 443 als ein Problem, das nach Gegenstand oder Methode der gewöhnlichen Erfahrung eines gegebenen Individuums fern liegt, und dessen Lösung lediglich um ihrer selbst willen, nicht wegen irgend welcher anderer Interessen gesucht wird. Durch die zweite Bestimmung fällt das Räthsel unter den Oberbegriff des Spiels. Es ist das wichtigste Spiel des Intellects.

Lindley beginnt seine Arbeit mit einer biologischen Erörterung, in welcher er — wesentlich im Anschluſs an Groos — das Spiel als eine

zunächst scheinbar zwecklose Einübung später nothwendiger Fertigkeiten nachzuweisen sucht. Es folgt eine Eintheilung der Räthsel, die der Uebersicht dienen mag, tiefere Gesichtspunkte aber vermissen läfst. Als Anhang zur Arbeit werden einige historische Notizen über Räthsel gegeben. Die eigentliche Untersuchung ist theils mit Hülfe von Fragebogen, theils experimentell geführt.

Die Fragebogen-Untersuchung zeigt, wie das dieser Methode eigenthümlich ist, ihren Werth einerseits in der Heranschaffung anregenden, wenn auch lückenhaften Materials, andererseits in der Beantwortung einfacher Fragen, die eine statistische Behandlung zulassen. Das interessanteste Ergebnifs hatte denn auch die Frage nach dem Lebensalter, in welchem das Interesse an Räthseln am stärksten war und nach der Reihenfolge, in welcher die verschiedenen Räthselarten das Interesse erregten. Mit sehr bemerkenswerther Häufigkeit ist das höchste Interesse für Räthsel in das 11.—13. Jahr verlegt. Die Curve, welche diese Resultate zusammenfafst, steigt vom 7.—10. Jahre stark an und fällt vom 15. zum 17. noch energischer ab. Die Freude an freier intellectueller Bethätigung ist also am stärksten kurz vor Erreichung der Pubertät, in einer Zeit, in der nach Forschungen Wernickes die Markscheidenbildung der corticalen Associationsfasern besonders stark und nach Angaben amerikanischer Erzieher die intellectuelle Entwickelung beschleunigt ist. Was die einzelnen Räthselarten betrifft, so culminirt das Interesse an Rathespielen zuerst (5—7 Jahre), dann folgen Worträthsel, einfache mechanische und geometrische Schwierigkeiten, am spätesten (15—17 Jahre) liegt der Gipfelpunkt des Interesses für arithmetische Räthsel.

Genauere Versuche wurden mit einem geometrischen Räthsel angestellt. Es handelte sich darum, eine bestimmte Figur in einem Zuge zu zeichnen, ohne irgend eine Linie zu wiederholen. Die Aufgabe ist nur lösbar, wenn an einem von zwei im Innern der Figur gelegenen Punkten begonnen wird. In einer sehr umsichtigen Art wurden Massenversuche, Einzelversuche und genaue Selbstbeobachtung besonders dazu geeigneter Personen combinirt. Die Massenversuche fanden in Schulklassen mit Kindern von ca. 7—15 Jahren statt, das Problem wurde erklärt, den Kindern wurden Schemata zur Aufzeichnung gegeben. Für jedes Probiren sollte ein neues Blatt genommen, der Anfangspunkt jedesmal besonders markirt werden. Versuchszeit 20 Minuten. Aufserdem wurden Kinder verschiedenen Alters in Gruppen von je sechs besonders untersucht, wobei jede Bewegung ihres Bleistifts genau notirt wurde. Endlich wurden einer grofsen Zahl (72) Erwachsener, nachdem sie das Problem gelöst hatten, Fragen zur Beantwortung vorgelegt z. B. warum sie gerade diese Anfangspunkte gewählt, ob sie die Figur vor dem ersten Versuch studirt hätten etc. Aufser diesen Personen wurden noch andere (im Ganzen 300) zu genauerer Selbstbeobachtung aufgefordert. Dafs die Resultate mit dem wachsenden Alter besser werden, ist selbstverständlich. Das Interessante der Ergebnisse liegt darin, dafs sie die Richtung und die Ursachen dieser Besserung zeigen. Infolge vielfacher Einübung beim Schreiben und Lesen besteht eine gewisse Vorliebe für die linke obere Ecke als Anfangspunkt. Diese Vorliebe nimmt mit wachsendem Alter entschieden ab. Die jüngeren

Kinder wiederholen oft einen mifslungenen Versuch in genau derselben Weise oder mit ganz geringen Abweichnngen, allmählich wird das Variiren entschiedener, die Versuche unterscheiden sich stärker von einander, bewufste Zerlegung, vorbedachter Plan werden häufiger.

Unter den Erwachsenen lassen sich nach verschiedener Richtung Typen unterscheiden. Zunächst die, welche das Problem bewufst analysiren, nach einem Princip suchen (conceptual), von denen, welche sich mehr von wechselnden Einfällen leiten lassen und auf gut Glück probiren (receptual). Mit dieser Eintheilung kreuzt sich die andere in motorische und visuelle Personen. Die motorisch Beanlagten machen alle ihre Versuche auf dem Papier, sie bringen sich erst durch das Zeichnen die Figur zum Bewufstsein; die visuell Verfahrenden zeichnen weit weniger, sie sind geneigt, die Figur schon im Kopf zu zerlegen, sie haben oft die Hauptarbeit vollendet, ehe sie den Stift ansetzen. Dabei brauchen beide Typen durchschnittlich dieselbe Zeit zur Lösung.

Mit dieser Zusammenfassung hoffe ich, die wesentlichsten Resultate der wichtigen Arbeit angegeben zu haben. Es steckt aber noch eine grofse Menge von interessanten Beobachtungen und anregenden theoretischen Erwägungen darin. Jeder der sich für die nähere Erkenntnifs der intellectuellen Entwickelung interessirt, wird dem Verfasser zu Dank verpflichtet sein.

J. Cohn (Freiburg i. B.).

Dr. Smith Baker. **The Identification of the Self.** *Psychol. Review.* IV (3) S. 272—284. 1897.

Verf. hat an Kranken vielfach die Beobachtung gemacht, dafs sie ein einmal bei irgend einer Gelegenheit gezeigtes Verhalten bei derselben Gelegenheit stets wiederholen. Systematische Selbstbeobachtungen zeigen ihm, dafs er z. B. gegenüber Schmerzen sich ebenso verhält. Er meint, dafs dieses stets in gleicher Weise wiederkehrende Benehmen dazu dient, die Identität der Persönlichkeit festzuhalten. Er findet, dafs man sich dieser Identität nicht stets bewufst ist, dafs vielmehr das Selbstbewufstsein Lücken zeigt, deren Ueberbrückung durch jene Selbstnachahmung gelingt.

Die mitgetheilten Thatsachen sind recht interessant, obgleich die Art der Mittheilung wenig exact erscheint. Die allgemeine Verbreitung der Selbstnachahmung hat Baker nicht bewiesen. Wenn er aber gar das Festbleiben der Persönlichkeit im Wechsel der Erlebnisse durch diese Nachahmung und Wiedererkennung des eigenen früheren Verhaltens erklären will, so erinnert das stark an Münchhausen, der sich an seinem eigenen Schopf aus dem Sumpf zieht. Denn was ist es doch, das da nachahmt und sich selbst den wechselnden Zuständen gegenüber constant erhalten will, wenn das Ich eben jedesmal erst durch jene Nachahmung entsteht?

J. Cohn (Freiburg i. B.).

A. Binet. **Réflexions sur le paradoxe de Diderot.** *Année psychol.* III, 279—295. 1897.

Diderot hat in seiner mehr geistreichen als gründlichen Art die Behauptung aufgestellt, dafs die grofsen Schauspieler beim Spiel absolut

nichts empfänden. Unter seinen Gründen ist neben schwer controlirbaren und zum Theil nicht eindeutigen Beobachtungen der wichtigste, dafs ein Leidenschaftlicher durchaus nicht fähig wäre, seine Gesten so genau auf Schönheit und Wirkungsfähigkeit zu berechnen, wie es der Schauspieler fortwährend thun mufs. Die Aussagen von acht Schauspielern und einer Schauspielerin des Théâtre-Français, die Binet über diesen Gegenstand genau befragt hat, widersprechen durchaus den Behauptungen Diderot's. Durchweg sagen sie, dafs ein wirkliches Mitleben der Rolle für gutes Spiel nöthig sei. Nur darin stimmen sie nicht überein, ob der Schauspieler sich selbst wenigstens in leidenschaftlichen Momenten ganz über der Rolle vergifst, oder ob stets eine Controle, eine Kritik neben der Leidenschaft möglich sei. Es scheint sich hier um zwei verschiedene Typen zu handeln, von denen der zweite der häufigere ist und auch bei solchen, bei denen der erste Fall öfters eintritt, nie ganz fehlt. Um diese „Verdoppelung" der Persönlichkeit zu erläutern, erinnert Binet an das Verhalten des Zuschauers im Theater, der gleichzeitig das Stück mitlebt und doch Bewufstsein seiner nur zuschauenden Rolle und des Spielcharakters des Geschauten hat. Taine hat geirrt, wenn er meinte, dafs diese beiden Arten des Verhaltens beim Zuschauer, abwechseln, sie bestehen neben einander. Aehnlich ist es beim Schauspieler. Herr Courtier wird diese interessanten Untersuchungen fortsetzen. J. Cohn (Freiburg i. B.).

V. Henri. **Travail psychique et physique.** *Année psychol.* III, 232—278. 1897.

Der Aufsatz ist ein kritisches Referat über die zahlreichen Arbeiten, die die menschliche Leistungsfähigkeit untersuchen wollen, Arbeiten die zum Theil durch die Ueberbürdungsfrage veranlafst wurden. Die Versuche von Ebbinghaus sind noch nicht berücksichtigt. Es wird zunächst die Methodik eingehend behandelt, wobei besonders auf die Mittel hingewiesen wird, die Einflüsse der Willensanspannung und der Aufmerksamkeit zu isoliren. Henri tadelt an der Mehrzahl der vorliegenden Untersuchungen, dafs sie sich auf eine Arbeitsart (Kopfrechnen, Diktat, Auswendiglernen, Gewichtsheben etc.) beschränkten, während erst ein vergleichendes Studium verschiedener Arbeiten unter sonst gleichen Bedingungeu zu einer Analyse der verschiedenen geistigen Factoren, die bei dem Resultat betheiligt sind, führen kann.

Es folgt eine Mittheilung der Resultate, die Sikorsky, Höpfner, Friedrich, Burgerstein, Laser, Holmes, Griesbach, Kraepelin und seine Schüler erlangt haben. Es werden die wichtigsten Tabellen mitgetheilt und besprochen. Eine Bibliographie von 44 Nummern beschliefst die nützliche Abhandlung. J. Cohn (Freiburg i. B.).

Rafael Coën. **Beobachtungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der Sprachheilkunde.** Stuttgart, Ferdinand Enke. 1897. 66 S.

Die vorliegende Arbeit behandelt in Kürze die wichtigsten Sprachgebrechen und deren heilpädagogische Therapie.

Das Stammeln ist theils von mechanischen Hindernissen, theils von functionellen Störungen abhängig. Besonders schwierig gestaltet sich die Behandlung jenes Stammelns, das in Folge von Schwerhörigkeit eintritt.

Den Hörübungen von Urbantschitsch gegenüber verhält sich Verfasser ablehnend und bemerkt, dafs dieselben „die Sprache noch mehr verschlechtern, indem sie die Gehörnerven erschüttern, das Gehirn ermüden und Nebengeräusche aufkommen lassen, welche die Hördeutlichkeit und somit auch die Reinheit der Laute beeinträchtigen.“ Dieses ungünstige Urtheil mufs umsomehr befremden, als Verfasser angiebt, dafs ihm in Sache der Hörübungen Erfahrung und eigene Ueberzeugung fehlen.

In Bezug auf das Stottern tritt Verfasser der Meinung entgegen. „dafs die Stotterer im Allgemeinen keine besonderen Geistesfähigkeiten besitzen“. Aetiologisch spielt die Vererbung bei diesem Sprachgebrechen eine wichtige Rolle. Das Stottern findet sich bei männlichen Individuen weit häufiger als bei weiblichen. Verfasser hält „das functionelle Stottern, d. h. jenes Stottern, welches nur von peripheren Störungen der Athem-, Stimm- und Sprachorgane bedingt wird“, für absolut und in allen Fällen heilbar, „während das sog. symptomatische Stottern, welches von centralen Veränderungen des Nervensystems abhängig ist, jeder Therapie unzugänglich und demnach unheilbar ist“. Als wichtigste therapeutische Mafsregel empfiehlt Verfasser die Athemgymnastik, „welche die Kräftigung und Regelung der Respiration der Stotterer“ bezweckt.

Gaumendefecte sind häufige Ursachen von Sprachstörungen, die dem organischen Stammeln zuzuzählen sind. Die Behandlung der Gaumendefecte durch Operation oder Anlegung eines Obturators genügt noch nicht zur Erzielung einer deutlichen Aussprache. Hierzu ist eine methodische Sprechgymnastik nothwendig, welche sich in Bezug auf die Bildung der Sprachlaute nach Art und Ausdehnung des Gaumendefectes verschieden gestalten mufs.

Die vom Verfasser im Jahre 1880 zuerst beschriebene Hörstummheit (Alalia idiopathica) steht in directem Gegensatze zur Taubstummheit, da die Patienten bei normalem Hörvermögen „nebst allen für die Entwickelung der Sprache nöthigen äufseren Merkmalen“ nicht sprechen und auch auf gewöhnlichem Wege nicht zum Sprechen zu bringen sind. Die Hörstummheit betrifft in der Regel jugendliche Individuen mit vollständig normalem Geisteszustand. Verfasser legt der Behandlung der Hörstummheit den Anschauungsunterricht zu Grunde, durch welchen das optische Bild des Gegenstandes mit dem Wortklangbild verknüpft und schliefslich auch die Aussprache des Wortes durch Erlernung des Wortbewegungsbildes angeregt wird.

Der Abschnitt über Aphasie ist verhältnifsmäfsig dürftig gerathen. Verfasser hält nur die amnestische Aphasie einer Therapie für zugänglich. Diese Angabe ist jedoch nicht in Einklang zu bringen mit den vom Verfasser mitgetheilten Erfolgen bei Behandlung der Hörstummheit, welche die charakteristischen Merkmale einer motorischen Aphasie aufweist.

Theodor Heller (Wien).

Ausgegeben am 24. Mai 1898.

Bd. XVII. ***Heft 3 und 4***

Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und **Arthur König.**



Leipzig, 1898.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
...ch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Inhalt.

Abhandlungen.

Litteraturbericht.

Fortsetzung auf der 3. Seite des Umschlags

Die
Uphues
Reason. S.
Will. S. 38
Psychology 96

Ueber Raddrehung, Rollung und Aberration.

Beiträge zur Theorie der Augenbewegungen

von

A. Meinong.

Wer immer versucht hat, sich oder Anderen die Gesetze der Augenbewegungen klar zu machen, kennt die Schwierigkeiten, die sich der angemessenen Berücksichtigung jener Thatsachen in den Weg stellen, die man als „Raddrehungen" oder auch als „Rollungen" zu bezeichnen sich gewöhnt hat. Ohne Zweifel wurzeln viele dieser Schwierigkeiten in der psychologisch so bedeutsamen Unvollkommenheit der menschlichen Raum-Phantasie gerade in Betreff der dritten Dimension, und da vermag nichts zu helfen als Uebung und Veranschaulichungsmittel, wie deren schon so manche in Vorschlag gebracht worden sind. Neben diesen sozusagen inneren, weil in der Natur der Sache gelegenen Hindernissen spürt aber insbesondere der akademische Lehrer nur zu deutlich auch vergleichsweise äufsere Hindernisse, solche nämlich, an denen weniger die Sache als die gebräuchliche oder doch dem Lernenden zunächst zugängliche Behandlung derselben betheiligt ist, wie sie sich in den grundlegenden Kunstausdrücken resp. Begriffen und noch mehr in dem wiedergespiegelt, was man die öffentliche Meinung über die Bedeutung jener Termini nennen könnte. Hier ist der Hinweis auf bestehende Mängel der erste Schritt zu deren Beseitigung, und die Einführung eines geeigneteren Begriffes oder selbst Wortes kann leicht der letzte sein. In diesem Sinne zur Klärung der Theorie der Augenbewegungen beizutragen, ist die Absicht der folgenden Ausführungen. Vielleicht wird Mancher darin nur wiederfinden, was er sich bereits selbst zurecht gelegt hat; inzwischen hat ein an sich nebensächliches, für die Sachlage aber sehr bezeichnen-

des Versehen in O. Zoth's trefflichem Augenmuskelschema[1] mir erst neuerlich wieder den Gedanken nahe gerückt, das Wenige, was ich beizubringen habe, möchte doch nicht zu wenig sein, um Manchem ein Stück nicht immer leichter Arbeit zu ersparen.

§ 1. Schwierigkeiten.

1. War es oben statthaft, in so theoretischer Angelegenheit von öffentlicher Meinung zu sprechen, so steht es mit dieser öffentlichen Meinung sicher im Einklange, wenn Wundt[2] die Ausdrücke Raddrehung und Rollung gleichbedeutend gebraucht, indem er als Rollung oder Raddrehung „die Drehung" bezeichnet, „bei der die Gesichtslinie ... als festbleibende Axe erscheint". Bedeutet nun der Umstand, daſs das Auge bei einer Bewegung „seine Orientirung beibehält", so viel, als daſs es „keine Rollung erfährt"[3], dann darf das Gesetz: „das Auge verändert ..., wenn es sich von der Primärstellung aus dreht, seine ursprüngliche Orientirung nicht"[4], ohne Zweifel auch so ausgesprochen werden: bei Bewegungen aus der Primärstellung erfährt das Auge keine Raddrehung. Sofern ferner das Auge von einer Secundärstellung aus seine constante Orientirung nicht beibehält[5], läſst sich auch sagen, daſs im Falle solcher Bewegungen Raddrehungen stattfinden.

Es scheint nun aber vor Allem nicht möglich, diese beiden Gesetze unter einander in Einklang zu bringen, wenn man zugleich, wie doch unvermeidlich, annimmt, daſs jede Stellung der Gesichtslinie beim Fernsehen mit einem und nur einem bestimmten Orientirungs- oder Raddrehungszustande des betreffenden Auges verknüpft auftritt, ganz ohne Rücksicht auf den Weg, auf dem die Gesichtslinie in diese Stellung gerathen ist. Gesetzt z. B. das Auge blicke schräg nach rechts oben, und dieser Erfolg sei einmal dadurch erzielt, daſs die Gesichtslinie möglichst geraden Weges aus der Primärstellung zum betreffenden Fixationspunkte gelangt. Ein andermal dagegen werde der

---

[1] „Die Wirkungen der Augenmuskeln und die Erscheinungen bei Lähmung derselben" von Dr. Oskar Zoth, Leipzig und Wien, 1897. Vergl. unten S. 176, Anm. 2.

[2] Grundzüge der physiol. Psychol., 4. Aufl., Bd. II, S. 110.

[3] Vgl. a. a. O. S. 114, Z. 26f. v. o.

[4] A. a. O. S. 116.

[5] Vgl. a. a. O. S. 123.

Blick aus der Primärlage zuerst vertical bis zur Höhe des Fixationspunktes gehoben, dann erfolge eine Wendung horizontal nach rechts, bis der vorgegebene Punkt erreicht ist. Nach dem ersten der obigen Gesetze nun gelangt das Auge, wenn es nur von der Primärstellung ausgeht, sowohl bei einer Vertical- als bei einer Schrägbewegung raddrehungslos an sein Ziel: wie verträgt sich damit aber das zweite obige Gesetz, das implicite besagt, dafs der Uebergang aus einem Zustande der Raddrehungslosigkeit in einen anderen Zustand gleichfalls der Raddrehungslosigkeit gleichwohl mit einer Raddrehung verbunden sei? Allgemein darf man auch sagen: jede Augenstellung kann durch geradlinige Bewegung aus der Primärlage zu Stande gebracht werden; haben Bewegungen dieser Art keine Raddrehung zur Folge und gehört zu jeder Blicklinienstellung eine einzige Netzhautlage, so ist unverständlich, in welchem Sinne dann bei Bewegung aus einer Secundärstellung in eine andere gleichwohl eine Raddrehung resultiren könnte.

2. Von den beiden sonach einander widerstreitenden Gesetzen scheint nun ferner das erste auch für sich unhaltbar. Bekanntlich hat man den Secundärstellungen, diesen Terminus enger fassend als dies oben geschehen ist, auch noch Tertiärstellungen an die Seite gesetzt, indem man den Ausdruck „Secundärstellung" für Positionen aufsparte, die als durch blofse Horizontal- oder Verticalbewegung aus der Primärstellung hervorgegangen angesehen werden können. Von den durch den Gegensatz hierzu charakterisirten „Tertiärlagen" ist jetzt die Rede: der Beweis dafür, dafs solche Tertiärlagen nicht ohne Raddrehung herzustellen sind, wenn anders das Listing'sche Gesetz dabei aufrecht bleiben soll, scheint durch eine einfache Erwägung zu führen.

Es handle sich wieder um eine Bewegung schräg nach rechts oben. Der die Endlage der Gesichtslinie bestimmende Fixationspunkt M liege etwa im ebenen, zur primär gestellten Blicklinie annähernd senkrechten Blickfeld so, dafs die ihn mit dem primären Blickpunkte P verbindende Gerade PM gegen den Horizont um einen Winkel ϑ geneigt ist, der einen beliebigen Werth zwischen 0^0 und 90^0, natürlich unter Ausschlufs dieser Grenzwerthe selbst, annehmen kann. Die Listing'sche Axe für die Bewegung von P nach M steht dann natürlich gleichfalls schräg, nur links über, rechts unter dem Horizont und schliefst

den Winkel ϑ mit der Verticalen ein. Die Ebene, in der sich die Gesichtslinie vermöge dieser Axe bewegt, schneidet das angenommene Blickfeld in *PM*, steht also ebenso rechts über, links unter dem Horizonte, wie diese Linie selbst. In dieser Ebene denke man sich nun irgendwo, z. B. im Punkte *P*, eine Senkrechte auf die primäre Blicklinie errichtet und mit dieser fest verbunden, so daſs sie die Bewegungen der Blicklinie mitmachen muſs. In der Primärstellung fällt diese Senkrechte mit der Linie *PM* zusammen; man erwäge nun aber, was für sie eine Drehung der Blicklinie um die Listing'sche Axe zu bedeuten hat, wobei nur nicht auſser Acht zu lassen ist, daſs es sich eben um die Senkrechte selbst, nicht etwa um deren Projection auf das Blickfeld handelt. Die Gesichtslinie beschreibt mit jedem ihrer Punkte, also auch mit dem Punkte *P* einen Kreis, und unsere Senkrechte fällt bei jeder Stellung der Gesichtslinie mit der zugehörigen Tangente des in Rede stehenden Kreises zusammen. Hätte nun die Gesichtslinie eine ausreichende Excursionsfähigkeit, um mit ihrer Primärstellung selbst einen Winkel von 90° einschlieſsen zu können, so müſste unsere Senkrechte, am höchsten Punkte ihrer durch die Gesichtslinie mitbestimmten Bahn angelangt, eine horizontale Stellung einnehmen, während sie am Beginn der Bewegung, übereinstimmend mit der Linie *PM*, um den Winkel ϑ gegen den Horizont geneigt war. Ihre Neigung zum Horizont hat also, während die Gesichtslinie den ersten Quadranten ihres Kreises beschrieb, von ϑ bis zum Nullwerthe abgenommen, kann also auch für beliebig kleinere Excursionen, wie das Auge sie thatsächlich leisten kann, nicht unverändert geblieben sein.

Wer hierin nun noch nicht den Beweis für die obige These findet, denke sich in *P* auf die primär gestellte Gesichtslinie noch eine zweite Senkrechte errichtet; sie liege statt in der um den Winkel ϑ zum Horizont geneigten Ebene nun in der Horizontalebene (resp. primären Blickebene) selbst, in welchem Falle sie natürlich mit der ersten Senkrechten auch ihrerseits den Winkel ϑ einschlieſst. Ist sie mit der Gesichtslinie, daher auch mit der ersten Senkrechten, fest verbunden, d. h. wird auch sie von der Gesichtslinie bei ihrer Bewegung mitgenommen, so schlieſst sie natürlich auch bei allen folgenden Stellungen der Gesichtslinie mit der ersten Senkrechten den Winkel ϑ ein. Weil aber diese letztere selbst ihre Stellung zum Horizont verändert,

so dafs sie extremen Falles sogar horizontal wird, so kann auch die zweite, ursprünglich horizontal gewesene Senkrechte nicht horizontal bleiben, mufs vielmehr schon bei beliebig kleineren Excursionsweiten von der Horizontalstellung nach rechts unten abweichen. Natürlich ist nun die Uebertragung auf den Netzhauthorizont oder den verticalen Meridian ohne Weiteres statthaft, so dafs man allgemein sagen kann: in jenen Secundärstellungen, die man gelegentlich auch durch den Namen „Tertiärstellungen" gekennzeichnet hat, bleibt der Netzhauthorizont nicht horizontal, der ursprünglich verticale Meridian nicht vertical, die Stellung Beider ist vielmehr im gleichen Sinne verdreht, — verdreht, wie vorerst wenigstens kaum in Zweifel gezogen werden wird, um die Gesichtslinie als Axe, womit dann wohl erwiesen scheint, dafs den zu solchen Stellungen der Gesichtslinie gehörigen Augenstellungen Raddrehungen nicht wohl abgesprochen werden können.

Der vorstehende Beweis hätte sich natürlich auch analytisch führen lassen. Aber wenn das, was SCHOPENHAUER einst der EUCLID'schen Geometrie zum Vorwurf gemacht hat, irgendwo Beachtung verdient, so ist es da, wo es nicht gilt, Geometrie um ihrer selbst willen zu treiben, sondern Thatsachen der Empirie mit Hülfe geometrischer Vorstellungen zu erfassen. Die obige Betrachtungsweise aber hat nebst der Anschaulichkeit auch noch die Einfachheit für sich.

3. Es entspricht dem eben Dargelegten, dafs man nun thatsächlich für die sogenannten Tertiärstellungen Raddrehungsgesetze aufgestellt findet; es bedeutet aber eine neue Schwierigkeit, dafs über den Sinn dieser Raddrehungen völlig Entgegengesetztes behauptet wird. So bringt A. GRAEFE als Inhalt des DONDERS'schen Gesetzes[1] unter Anderem folgende Positionen: „Bei Erhebung der Blicklinie nach oben links und bei Senkung derselben nach unten rechts ist der *VM* gegen den Horizont nach links geneigt[2] . . . Bei der Erhebung der Blicklinie nach oben rechts und Senkung derselben nach unten links ist der *VM* nach rechts geneigt." Man vergleiche damit die bekannte Position bei HELMHOLTZ[3]: „In erhobener Stellung der

[1] GRAEFE und A. SAEMISCH, Handbuch der Augenheilkunde, VI. Band, 4. Theil. S. 7.

[2] VM. bedeutet natürlich „verticaler Meridian".

[3] Physiol. Optik, 2. Aufl., S. 620.

Blickebene geben Seitenwendungen nach rechts Drehungen des Auges nach links und Seitenwendungen nach links Drehungen nach rechts. In gesenkter Stellung der Blickebene dagegen geben Seitenwendungen nach rechts auch Drehungen nach rechts und Seitenwendungen nach links Drehungen nach links." Hier scheint ohne Weiteres ersichtlich, dafs HELMHOLTZ genau das Gegentheil dessen vertritt, was in der GRAEFE-DONDERS'schen Formulirung zum Ausdrucke gelangt.

§ 2. Raddrehung oder Rollung.

Es zählt gewifs zu den „Schwierigkeiten" einer Materie, wenn die zu ihrer Darstellung erforderlichen Termini in wesentlich verschiedenem Sinne angewendet werden. Insofern hätte noch als ein besonderer Punkt in der Aufzählung des vorigen Paragraphen namhaft gemacht werden können und verdient nun besondere Beachtung, dafs dasjenige, woran verschiedene Autoren bei der Anwendung der Ausdrücke „Raddrehung" und „Rollung" thatsächlich denken, durchaus nicht Eines und dasselbe ist. Darin freilich besteht allgemeinste Uebereinstimmung, dafs es sich jedesmal um eine Drehung um die Gesichtslinie als Axe handle. Die Verschiedenheit dessen jedoch, was des Näheren gemeint ist, tritt, wenigstens in drei Hauptfällen, besonders deutlich an den Bestimmungen über den Raddrehungswinkel zu Tage. Ich stelle diese Fälle neben einander.

I. Nach WUNDT's oben schon einmal herangezogener Bestimmung ist der „Rollungs- oder Raddrehungswinkel" der Winkel, den bei der Drehung um die Gesichtslinie „der Netzhauthorizont mit seiner ursprünglichen horizontalen Lage bildet".[1] Der Gedanke geht mindestens auf DONDERS zurück, nur dafs dieser statt des horizontalen Meridians den verticalen für seine Feststellungen maafsgebend sein läfst.

II. Die hierhergehörige Aufstellung HELMHOLTZ', so bekannt sie ist, verdient gleichwohl in extenso wiedergegeben zu werden. Sie lautet: „... Drehungen des Augapfels um die Blicklinie als Axe pflegt man Raddrehungen zu nennen, weil die Iris sich dabei dreht wie ein Rad. Um die Gröfse der Raddrehung zu messen, mufs der Winkel bestimmt werden, den eine im Auge

[1] Physiol. Psych. II, S. 110.

feste Ebene mit der Blickebene macht. Als solche habe ich die Ebene gewählt, welche mit der Blickebene zusammenfällt, wenn der Blick beider Augen der Medianebene parallel in aufrechter Kopfhaltung nach dem unendlich entfernten Horizont gerichtet ist, und habe diese im Auge feste Ebene den Netzhauthorizont genannt ... Den Winkel zwischen dem Netzhauthorizonte und der Blickebene nennen wir den Raddrehungswinkel des Auges, und nehmen ihn positiv, wenn das obere Ende des verticalen Meridians der Netzhaut nach rechts abgewichen ist."[1] Es dürfte für die Wirkung dieser Stelle auf die meisten ihrer vielen Leser verhängnifsvoll geworden sein, dafs, solange man sich an den blofsen Wortlaut hält, nichts im Wege zu stehen scheint, diese Position mit der oben sub. I. wiedergegebenen für identisch zu nehmen und dafs der Möglichkeit einer solchen Auffassung auch sonst an keiner Stelle der „Physiologischen Optik" entgegengetreten wird. Dennoch kann daran nicht gezweifelt werden, dafs diejenigen im Rechte sind, die Helmholtz' Meinung in dieser Sache völlig anders deuten.[2]

An sich nämlich beweifst der Umstand, das Helmholtz den Raddrehungswinkel als Function des „Erhebungs"- und „Seitenwendungswinkels" darstellt[3], streng genommen freilich noch nicht, dafs er auch den Begriff des Raddrehungswinkels auf den des Erhebungs- und des Seitenwendungswinkels aufbaut. Denn ist der Begriff des Raddrehungswinkels nur so beschaffen, dafs durch das Gesetz der gleichen Netzhautlage bei gleicher Blicklage auch eine bestimmte Gröfse des Raddrehungswinkels an eine bestimmte Lage der Blicklinie gebunden ist, so wird, da jede Blicklage durch Erhebung und Seitenwendung im Helmholtz'schen Sinne herzustellen ist, auch der gesetzmäfsige Zusammenhang zwischen Erhebungs- und Seitenwendungswinkel einerseits, Raddrehungswinkel andererseits nicht fehlen können. Dennoch bleibt die Wahl gerade dieser beiden Winkel auffallend genug, um es als willkommene Rechtfertigung dieser Wahl zu verspüren,

---

[1] Phys. O., S. 462 der ersten, S. 618f. der zweiten Auflage.

[2] Vgl. Donders im *Archiv für Ophthalmologie*, Bd. XVI, W. Schön a. a. O. Bd. XXf., Alfred Graefe in Graefe u. Saemisch, Handbuch der gesammten Augenheilkunde, Bd. VI, S. 8, Hering in Hermann's Handbuch III, 1. Theil, S. 492ff.

[3] Phys. O., 2. Aufl., S. 619.

wenn die Natur der auf jene Winkel gegründeten Function darthut, dafs neben der Gesetzmäfsigkeit noch eine direct aus dem Begriffe des Raddrehungswinkels ersichtliche Beziehung zu Erhebungs- und Seitenwendungswinkel vorliegt.

„In den von mir gebrauchten Bestimmungen", sagt HELMHOLTZ kurz vor der Einführung des Raddrehungsbegriffes[1], „wird die Blicklinie erst mit der Blickebene gehoben, und dann in der Blickebene seitwärts gewendet." An dieses Verfahren knüpft auch das, was HELMHOLTZ Raddrehung nennt, an. Fällt nämlich bei der so gewonnenen Endlage der Blicklinie der Netzhauthorizont immer noch in die Blickebene, dann hat im Sinne HELMHOLTZ keine Raddrehung stattgefunden: der Raddrehungswinkel hat Nullwerth. Dagegen hat Raddrehung, positive oder negative, stattgefunden, sobald bei Gelegenheit der Seitenwendung sich der Netzhauthorizont aus der um den Erhebungswinkel aus ihrer Primärstellung verrückten Blickebene herausgedreht hat. Streng genommen ist die oben wiedergegebene HELMHOLTZ'sche Definition des Raddrehungswinkels nur insofern ungenau oder unvollständig, als darin nicht ausdrücklich gesagt wird, dafs die Blickebene, mit der der Netzhauthorizont den Raddrehungswinkel ausmacht, nicht die primäre, sondern die gehobene resp. gesenkte Blickebene ist; aber allerdings ist eben dieser Zusatz bedeutsam genug, einen völlig neuen Begriff zu schaffen.

Die Richtigkeit dieser Position zu erhärten, könnte billig dem Studium der einschlägigen Ausführungen HELMHOLTZ' überlassen bleiben, wäre es dem Leser derselben nicht so schwer gemacht, in der Sache klar zu sehen. Wie die Dinge aber einmal stehen, wird eine Zusammenstellung der Gedanken, durch die ich selbst zur Klarheit gelangt zu sein hoffe, wohl nicht zu persönlich sein[2], um auch noch Anderen Förderung zu bieten; vielleicht, dafs die Theorie dabei auch sonst nicht ganz leer ausgeht.

Was oben als Beweiskraft des Zusammenhanges in Anspruch genommen wurde, dem gemäfs sich HELMHOLTZ' Raddrehungs-

---

[1] A. a. O. S. 618.

[2] Dafs ich nicht der Einzige gewesen bin, der in dieser Sache Schwierigkeiten zu überwinden hatte, davon überzeugte mich die nachträgliche Kenntnifsnahme von W. SCHÖN's beiden Mittheilungen „Zur Raddrehung" im *Archiv für Ophthalmologie,* Bd. XX und XXI.

winkel nach seinem Erhebungs- und Seitenwendungswinkel richtet, betrifft natürlich die bekannte Formel:

$$- \, tang \, \gamma = \frac{\sin \alpha \, \sin \beta}{\cos \alpha + \cos \beta},$$

in welcher α den Erhebungs-, β den Seitenwendungs-, γ den Raddrehungswinkel bedeutet. Es ist klar, daſs über den Sinn, in dem hier das Symbol γ zu verstehen ist, nichts einfacher Aufschluſs geben kann, als die Ableitung der Formel: aber man sucht in der „Physiologischen Optik“ fürs Erste vergeblich nach dieser Ableitung. In den mathematischen Ausführungen zum Paragraphen über die Augenbewegungen[1] trifft man zwar einen Winkel α an; damit ist aber nicht der Erhebungswinkel, sondern derjenige Winkel gemeint, den die Anfangs- und Endlage der Blicklinie mit einander einschlieſsen. Die Symbole β und γ kommen darin überhaupt nicht vor, und auch von einem „Raddrehungswinkel“ ist darin mit keinem Worte die Rede.

Da nun aber Helmholtz die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen über Augenbewegungen bereits vor Abfassung der einschlägigen Ausführungen in der „Physiologischen Optik“ in Graefe's „Archiv“ niedergelegt hatte[2] so liegt nahe, sich daselbst Raths zu erholen. In der That findet man nun hier unter dem Titel „Berechnung der Versuche unter Voraussetzung der Gültigkeit von Listing's Gesetz“[3] die Ableitung des Ausdruckes[4]

$$- \, tang \, \varrho = \frac{\sin \beta \, \sin \lambda}{\cos \beta + \cos \lambda},$$

dessen Uebereinstimmung mit der oben wiedergegebenen Formel sofort in die Augen springt. Wirklich ist hier auch ϱ als Symbol für den „Raddrehungswinkel“ eingeführt, könnte also für gleichbedeutend mit dem Symbol γ der ersten Formel genommen werden.[5] Aber λ und β sind nicht etwa Erhebungs- und Seiten-

---

[1] S. 645 ff. der zweiten Auflage.

[2] „Ueber die normalen Bewegungen des menschlichen Auges“, *Archiv f. Ophthalm.* Bd. IX, Abth. II, S. 153 ff.

[3] A. a. O. S. 206 ff.

[4] Ibid. S. 210.

[5] Kein Geringerer als Aubert scheint ihn wirklich dafür genommen zu haben, vgl. dessen „Physiologische Optik“ in Graefe und Saemisch, Handb. d. Augenheilkunde, II. Band, 2. Theil, S. 656.

wendungswinkel[1], sondern FICK's „Longitudo" und „Latitudo"[2] zwei Winkel also, deren ersterer die Drehung um eine vertikale, deren zweiter die um eine ursprünglich transversale, bei der erstgenannten Drehung aber mitgenommene Axe bedeutet. Und sieht man näher zu, so erkennt man nun auch leicht, dafs die hier als Winkel ϱ bezeichnete „Raddrehung" trotz dieser Benennung von dem oben mit γ Bezeichneten offenbar völlig verschieden ist. Sie setzt nämlich schon ihrem Begriffe nach die mit λ und β bezeichneten Drehungen — ich fasse sie im Anschlusse an W. SCHÖN[3] als FICK'sche Drehung zusammen — insofern voraus, als die Abweichung (etwa des Netzhauthorizontes) von dem Resultate einer solchen FICK'schen Drehung eben dasjenige ist, was als Raddrehung gemessen erscheint. Befremdlich ist demjenigen, der sich die Bedeutung einer solchen FICK'schen Drehung ausreichend anschaulich gemacht hat, andererseits aber aus der „Physiologischen Optik" an die dort angewendete, übrigens sich auch durch ihre Natürlichkeit empfehlende Weise, die Vorzeichen + und — zu gebrauchen, gewöhnt ist, immerhin der sich hier für ϱ ergebende negative Werth. Denn das hätte ja etwa wieder für die bereits als Beispiel verwendete Bewegung der Gesichtslinie nach rechts oben die Bedeutung, dafs ein Auge, falls dessen Gesichtslinie durch FICK'sche Drehung in die angegebene Lage hätte gebracht werden können, einer Linksdrehung um diese Gesichtslinie als Axe bedürfte, um in die dem LISTING'schen Gesetze entsprechende Position zu gelangen. In Wahrheit führt dagegen nur eine Rechtsdrehung zu diesem Ziele. Indes wird gegen das negative Vorzeichen gleichwohl keine Einwendung zu erheben sein, weil HELMHOLTZ bei dieser Berechnung die Vorzeichen doch etwas anders setzt als nachher in der „Physiologischen Optik", wie die Bemerkung ergiebt: „Der Winkel β ist ... positiv genommen, wenn die Gesichtslinie gehoben ist, λ, wenn sie nach links abgelenkt ist."[4] In unserem Beispiele wäre sie nach rechts abgelenkt, daher negativ, und der resultirende Werth für ϱ positiv.

---

[1] Obwohl diese Begriffe bereits in der in Rede stehenden Abhandlung aufgestellt sind. vgl. a. a. O. S. 155, wo nur noch die „Innenwendung" die Stelle der „Seitenwendung" vertritt.

[2] A. a. O. S. 210.

[3] *Arch. f. Ophthalm.* Bd. XXI, Abth. 2, S. 209.

[4] A. a. O. Bd. IX, S. 207.

Für den gegenwärtigen Zusammenhang ist aber vor Allem die folgende Frage wichtig: wenn die von HELMHOLTZ gegebene Ableitung den Winkel ϱ betrifft, was ist von der gleichlautenden Formel für den Winkel γ zu halten? Ihr gemäfs hat „Erhebung“ und „Seitenwendung“, die ich im Anschlusse an SCHÖN[1] als HELMHOLTZ'sche Drehung zusammenfasse, für den Winkel γ genau dasselbe zu bedeuten, wie die FICK'sche Drehung für den Winkel ϱ. Ist letzterer also sozusagen die Differenz zwischen FICK'scher und LISTING'scher Drehung, so geräth man nun sofort auf die Vermuthung, es könnte sich beim Winkel γ in ähnlichem Sinne um die Differenz zwischen HELMHOLTZ'scher und LISTING'scher Drehung handeln. Dafs für Winkel γ, wenn man ihn so versteht, wirklich das analoge gilt wie für Winkel ϱ, ergiebt folgende Betrachtung.

Denkt man sich in den Drehpunkt des Auges ein rechtwinkeliges Coordinatensystem gelegt, dessen x-Axe, wie herkömmlich, mit der primär gestellten Gesichtslinie zusammenfällt, indes die y-Axe transversal, die z-Axe vertikal zu liegen kommt, so ist, um die Gesichtslinie durch FICK'sche Drehung nach rechts oben zu führen, zweierlei erforderlich: zuerst eine Drehung um die z-Axe (Winkel λ), dann eine Drehung um eine vor der ersten Drehung mit der y-Axe zusammenfallende, nach derselben mit der y-Axe den Winkel λ einschliefsenden Axe (Winkel β[2]); nach gewöhnlicher Bezeichnungsweise (conform der von HELMHOLTZ in der „Physiologischen Optik“ angewendeten) sind beide Winkel positiv. Nun denke man sich das Coordinatensystem so in das Auge gelegt, dafs die x-Axe an derselben Stelle bleibt wie zuvor, dagegen die y-Axe und die z-Axe ihre Plätze vertauschen: die neue Lage kann als Erfolg einer Drehung um 90° angesehen werden, bei der die x-Axe die Rolle der Drehungsaxe spielt. Diese zweite Lage des Coordinatensystems vorausgesetzt, lassen sich nun die beiden wesentlichen Schritte jener HELMHOLTZ'schen Drehung, durch welche die Gesichtslinie gleichfalls in die nach rechts oben gewandte Stellung gelangen könnte, so charakteri-

---

[1] *Arch. f. Ophth.* Bd. XXI, Abth. 2, S. 207 f.

[2] Natürlich ist FICK's „Latitudo“ gemeint: eine Verwechselung mit dem β der anderen Formel (HELMHOLTZ' Seitenwendungswinkel) ist wohl nicht zu besorgen. Ein Minimum von Verwechselungsgefahr mufs ich hier auf mich nehmen, wenn die HELMHOLTZ'sche Bezeichnungsweise ungeändert bleiben soll.

siren: den Anfang macht eine Drehung um die z-Axe (Winkel α), dann folgt eine Drehung um eine Anfangs mit der y-Axe zusammenfallende, nun mit ihr den Winkel α einschliefsende Axe (Winkel β[1]). Um die Vorzeichen dieser Winkel zu bestimmen, mufs man sich natürlich bei der Verdrehung des Coordinatensystems aus der ersten in die zweite Lage derart mitgedreht denken, dafs man die y-Axe, obwohl sie nun vertikal steht, in transversaler Lage vor sich hat. Nimmt man, was unter den gegenwärtigen Umständen das einfachere ist, die Drehung des Systems als entgegen dem Sinne des Uhrzeigers vollzogen an, dann ist für unser Beispiel α positiv, dagegen β negativ; denkt man sich das System und dessen Beschauer entgegengesetzt (also im Sinne des Uhrzeigers) gedreht, so wird α negativ, β positiv. Vergleicht man nun die sonach für die Fick'sche und die für die Helmholtz'sche Drehung gültigen Bestimmungen, so fällt deren Gleichartigkeit sofort auf. Hier wie dort erfolgt erst eine Drehung um die z-Axe, dann eine Drehung um die sozusagen verdrehte y-Axe; nur dem Vorzeichen nach ist von den dabei sich ergebenden Winkeln einer seinem Gegenstücke ungleich. Da nun aber die Lage des Coordinatensystems willkürlich ist, so beweist die aufgewiesene Uebereinstimmung, dafs die analytische Behandlung der Fick'schen wie der Helmholtz'schen Drehung zu übereinstimmenden Ergebnissen führen mufs, soweit nicht die Verschiedenheit in Betreff der Vorzeichen dabei eine Rolle spielt. Diese Uebereinstimmung mufs ferner auch zu ihrem Rechte kommen, wenn es gilt, das Ergebnifs jeder der beiden Drehungen mit dem Ergebnifs einer Listing'schen Drehung zu vergleichen.

Ein Vorbehalt könnte hierbei freilich noch erforderlich scheinen. Bekanntlich knüpft Helmholtz in der „Physiologischen Optik" seine Bestimmung über die Bedeutung der Listing'schen Drehung an den Netzhauthorizont, indem er die Frage stellt: Was wird aus dem vor der Bewegung horizontal stehenden Meridian? Beziehen wir nun, wie eben geschehen ist, die Helmholtz'sche Drehung auf das Coordinatensystem in seiner zweiten Lage, so mufs der im Sinne des Systems erster Lage als horizontal bezeichnete Meridian für vertikal gelten. Sollte also eine auf die Fick'sche Drehung bezogene Berechnung auf Grund der

[1] Diesmal ist natürlich der „Seitenwendungswinkel" gemeint.

eben angestellten Betrachtung mit einer auf HELMHOLTZ'sche Drehung bezüglichen auf eine Linie gestellt werden können, so müfste der ersteren Berechnung gleichfalls ein im Sinne des dabei verwendeten (d. h. des in erster Lage befindlichen) Coordinatensystems verticaler Meridian, d. h. also ein verticaler Meridian kurzweg zu Grunde gelegt werden. An der Stichhältigkeit dieser Erwägung ist in der That, wie mir scheint, nicht zu zweifeln: für das Endergebnifs aber ist dieser Umstand unwesentlich, sofern es sich nur darum handelt, in Winkelgraden anzugeben, was für eine Drehung um die Gesichtslinie erforderlich wäre, um das Ergebnifs der FICK'schen Drehung einerseits, und dann wieder, um das der HELMHOLTZ'schen Drehung andererseits in das Ergebnifs der LISTING'schen Drehung überzuführen. Denn der Winkel, um den dabei der ursprünglich horizontale Meridian seine Lage ändern mufs, kann kein anderer sein als der, welchen etwa der verticale oder sonst ein Meridian bei dieser Ueberführung beschreibt.

Man kann also zusammenfassen: auf Grund der nämlichen analytischen Schritte, mit deren Hülfe HELMHOLTZ im neunten Bande des „Archiv für Ophthalmologie" den functionellen Zusammenhang des Winkels ϱ mit FICK's „Longitudo" und „Latitudo" dargethan hat, mufs sich der nämliche, höchstens in Betreff der Vorzeichen abweichende Zusammenhang des HELMHOLTZ'schen „Erhebungs- und Seitenwendungswinkels" mit dem Winkel γ ergeben, falls letzterer ebenso die Abweichung des HELMHOLTZ'schen, wie erstere die des FICK'schen Drehungsergebnisses vom LISTING'schen bedeutet. Es stimmt dies auf's Beste mit den Resultaten W. SCHÖN's[1], der mit Hülfe sphärisch-trigonometrischer Untersuchungen, also auf ganz anderem Wege, zur Feststellung der Uebereinstimmung zwischen den beiden in Rede stehenden Functionen geführt worden ist.

Wir sind damit zugleich zur Beantwortung unserer Ausgangsfrage gelangt, welche die Natur des Winkels zum Gegenstande hatte, den HELMHOLTZ in der „Physiologischen Optik" als „Raddrehungswinkel" γ berechnet. Die Berechnung, können wir jetzt sagen, ist richtig, falls der Winkel γ der HELMHOLTZ'schen Drehung ebenso gegenübersteht, wie der Winkel ϱ der FICK'schen. Der Winkel ϱ ist der Winkel, der erforderlich ist, um bei ge-

[1] *Arch. f. Ophth.* Bd. XXI.

gebener Position der Blicklinie mittels Drehung um die Gesichtslinie aus der Fick'schen Stellung, wie hier der Kürze halber zu sagen gestattet sei, in die Listing'sche Stellung zu gelangen. In gleicher Weise mufs, soll der Winkel γ richtig berechnet sein, dieser den Winkel bedeuten, der beschrieben werden mufs, um das Auge aus der Helmholtz'schen Stellung in die Listing'sche überzuführen. Nun ist es für die Helmholtz'sche Drehung charakteristisch, dafs der Netzhauthorizont auch nach vollzogener Drehung immer noch in der Blickebene liegt, — aber natürlich nicht in der primären, sondern in der gehobenen resp. gesenkten Blickebene. Wird also, wie dies bei Helmholtz thatsächlich der Fall ist, der Netzhauthorizont als derjenige Meridian verwendet, an dessen Lage man gleichsam die Lage des ganzen Auges abliest, so ist nun auch klar, dafs der Netzhauthorizont eines nach dem Listing'schen Gesetze bewegten Auges mit der Blickebene, aber natürlich wieder mit der gehobenen resp. gesenkten Blickebene, keinen anderen Winkel als eben den Winkel γ einschliefsen kann. Helmholtz's Raddrehungswinkel ist also der Winkel zwischen Netzhautmeridian und der gehobenen resp. gesenkten Blickebene.

Schliefslich darf aber nicht unerwähnt bleiben, dafs diese Erkenntnifs auch auf directerem Wege bereits der „Physiologischen Optik“ zu entnehmen ist. Die Ableitung des Winkels γ fehlt nämlich doch nicht darin; vielmehr wird er zusammen mit dem Winkel ϱ aus allgemeinen Voraussetzungen heraus bestimmt,[1] nur freilich durch die ganz neu eingeführten Symbole k und k' mehr verborgen als gekennzeichnet, sowie auch deren Variable unter neuen Symbolen auftreten. Dafs dabei an Stelle des Ausdruckes „Blickebene“ der Terminus „Visirebene“ bevorzugt wird, verschlägt natürlich nichts; und fällt dabei auch das Wort „Raddrehung“ seltsamer Weise nicht ein einziges Mal, so ist doch dessen Sinn durch diese Berechnung ganz eindeutig der obigen Auffassung gemäfs interpretirt.

III. In ohne Weiteres auffallender Abweichung von I und II baut Hering den Begriff der Rollung auf den der „einfachen

---

[1] A. a. O. S. 495 ff. der ersten, S. 653 ff. der zweiten Auflage. Vgl. auch die Nachtrags-Ausführungen S. 853 ff. der ersten Auflage, die, wenn ich nicht irre, in die zweite Auflage nicht aufgenommen sind.

Drehung" auf[1] und die Klarheit seiner Aufstellungen macht alle Interpretation entbehrlich. Einfach gedreht heifst das Auge, wenn es aus der ersten in die zweite Stellung durch Drehung um eine Axe überführt gedacht werden kann, die auf der Anfangs- und Endstellung der Gesichtslinie senkrecht steht. Steht die Axe nicht senkrecht oder, was dasselbe ist, kann die senkrechte Axe nur der einen Componente der Drehung zugeschrieben werden, indes die andere Componente die Gesichtslinie zur Axe hat, dann liegt Rollung vor. Der Rollungswinkel aber liefse sich dann einfachst etwa in folgender Weise bestimmen: Die Ebene, in welche die Gesichtslinie sowohl in ihrer Anfangs- als in ihrer Endstellung zu liegen kommt, schneidet das Auge in seiner ersten und zweiten Stellung in je einem Meridian; der Winkel, den die beiden Meridiane einschliefsen, ist der Rollungswinkel.

IV. Hauptsächlich um nicht wissentlich unvollständig zu sein, mufs ich nun auch noch daran erinnern, dafs man nicht selten auch dort von einer „Raddrehungscomponente" spricht, wo es sich darum handelt, sich über die Wirkungsweise der einzelnen Augenmuskeln schematisch zu orientiren. Mit „Raddrehung" ist dann stets die Drehung um eine sagittale Axe gemeint. Dem Gedanken der Drehung um die Gesichtslinie läfst sich auch diese Bedeutung unterordnen, solange das Auge seine Primärstellung bewahrt, nicht aber darüber hinaus. Während also bei den anderen Bedeutungen unseres Terminus die Stellung der Gesichtslinie sozusagen willkürlich bleibt, ist sie hier vorgegeben und zwar so, dafs in den Secundärlagen Drehung um dieselbe nirgends mehr mit Raddrehung in diesem Sinne zusammenfällt. Jedenfalls steht diese Bedeutung den drei vorerwähnten an theoretischem wie praktischem Belang so erheblich nach, dafs im Folgenden auf sie zurückzukommen entbehrlich sein möchte.

Immerhin läfst sich aber der Gedanke an die Drehung um die sagittale Axe von dem der unveränderlich sagittal gestellten Gesichtslinie auch loslösen. Eine Augenbewegung könnte dann frei von Raddrehung heifsen, sofern keine Componente derselben in die sagittale Richtung fällt; der Raddrehungswinkel wäre dann natürlich wieder die durch Drehung um die Gesichtslinie

---

[1] Hermann's Handbuch III, 1, S. 469f. Vgl. bereits „Die Lehre vom binocularen Sehen" S. 63ff.

zu charakterisirende Abweichung von dieser Position. Für den Fall, dafs die in diesem Sinne als raddrehungslos der Betrachtung zu Grunde gelegte Bewegung eine einfache Drehung ist, fällt diese Bestimmung mit einem speciellen Falle der eben sub III besprochenen zusammen. Denkt man sich dagegen zwei einfache Drehungen hinter einander vorgenommen, die der Bedingung, keine sagittale Componente zuzulassen, beide genügen, so findet man sich in einem ausgezeichneten Specialfalle auf ein Ergebnifs geführt, durch welches der in Rede stehende modificirte Begriff IV zu den obigen Begriffen I und II in unerwartete Beziehungen tritt. Dieselben werden im Verlaufe der folgenden Untersuchungen von selbst zum Vorschein kommen[1]; im Uebrigen wird auch dieser modificirte Begriff IV im Folgenden unberücksichtigt bleiben können.

§ 3. Rotation. Raddrehung und Rollung.

Mehrdeutigkeiten pflegen dem unschädlich zu sein, der sie erkannt hat. Aber sie bergen jederzeit die Gefahr in sich, unerkannt zu bleiben. Das hat sich auch an der Theorie der Augenbewegungen reichlich bewährt[2], so dafs die Frage, ob an Stelle Eines technischen Ausdruckes mit drei oder vier verschiedenen Bedeutungen nicht mehrere Ausdrücke mit nur je Einer Bedeutung zu setzen wären, sich von selbst aufdrängt.

---

[1] Vgl. den Schlufs von § 8.

[2] Dafs die in den beiden vorigen Paragraphen berührten Schwierigkeiten ihre Actualität bis in die jüngste Vergangenheit herein bewahrt haben, zeigt eine der neuesten einschlägigen Publicationen, O. Zoth's oben bereits erwähnte Schrift über die Augenmuskel-Lähmungen. Auf S. 10 derselben findet man den Begriff der Raddrehung im Sinne der Helmholtz'schen Definition eingeführt: der Sinn aber, in dem der Terminus weiterhin Anwendung findet, ist nicht der Helmholtz'sche. Auf S. 12 bei Zerlegung der Muskelkräfte in ihre Componenten beruft sich der Autor selbst auf das Fick'sche Coordinatensystem: aber die sich dabei ergebende, in Tafel I dargestellte Rotations-Componente wird gleichwohl von ihm Raddrehungs-Componente genannt. Auch das zweite und dritte „Gesetz der Augenbewegungen" (S. 10f., vgl. die übereinstimmende Zeichnung S. 22) mufs, da es sich um die Neigung des verticalen Meridians handelt, gemäfs den Bestimmungen auf S. 12f. je ein Gesetz über Raddrehung sein. Beide Gesetze aber sagen genau das Gegentheil dessen aus, was Helmholtz von seinen Raddrehungen behauptet. Der Brauchbarkeit und dem Werthe der in Rede stehenden Arbeit thut übrigens dieser Mangel keinen Eintrag.

Ganz ohne Convention könnte eine solche Reform freilich nicht zu Stande kommen; wer aber den guten Willen hat, es zu einer solchen zu bringen, wird im gegenwärtigen Stande der Angelegenheit günstige Vorbedingungen hierfür antreffen. Vor Allem liegt nicht Ein mehrdeutiger Terminus vor, sondern es stehen solcher Ausdrücke zwei zur Verfügung, die man promiscue für dieselbe Sache zu gebrauchen pflegt, nämlich die Wörter Raddrehung und Rollung: nichts liegt näher, als diesen Ueberflufs der Beseitigung jenes Mangels nutzbar zu machen. Dann aber ist eine diesbezügliche Reform des Sprachgebrauches schon mehrfach angebahnt, und endlich sind von den oben aus einander gehaltenen vier Bedeutungen ohnehin nur die drei ersten wichtig genug, um die Feststellung je eines besonderen Terminus wünschenswerth erscheinen zu lassen.

Indes möchte sich empfehlen, ehe in dieser Weise eine angemessene Sonderung der Begriffe und Vertheilung der Termini herbeizuführen versucht wird, dem Gesammtgebiete, das sich wenigstens bisher, wenn auch augenscheinlich mehr als billig, als Ganzes behauptet hat, eine eindeutige, aber nicht präjudicirende Bezeichnungsweise zu sichern. Dazu dient ungezwungen ein Moment, das wir schon vom Beginne dieser Untersuchungen an als ein allen hierhergehörigen Begriffen in irgend einer Weise angehöriges erkannten: der Gedanke der Drehung um die Gesichtslinie als Axe. Drehungen um diese Axe sollen im Folgenden allgemein als „Rotationen“ bezeichnet werden. Streng genommen haben auf diesen Namen freilich alle Augenbewegungen Anspruch, die nicht, oder sofern sie nicht Translationen sind. Aber von einer Anwendung dieses Wortes in engerer Bedeutung sind wohl keine Mifsverständnisse zu besorgen, — um so weniger, je besser es der theoretischen Bearbeitung gelingen möchte, die verschiedenen durch erst zu präcisirende Beziehungen zu dieser „Rotation“ verbundenen Begriffe aus einander zu halten. Diese Begriffe selbst aber können wir passend unter dem Namen der „Rotationsbegriffe“ zusammenfassen.

Das Nächste, wofür im Interesse gehöriger Sonderung dieser Begriffe eingetreten werden mufs, ist nun dies, dafs davon abgegangen werde, die Wörter „Raddrehung“ und „Rollung“ synonym anzuwenden. Es ist dies im Grunde nur die Wiederholung des schon vor fast dreifsig Jahren von Hering gemachten Vor-

schlages,[1] zur Bezeichnung des oben charakterisirten Falles III an Stelle des herkömmlichen (früher[2] auch von Hering selbst gebrauchten) Ausdruckes „Raddrehung“ wegen dessen oft ganz anderer Bedeutung den Ausdruck „Rollung“ zu setzen.

Acceptirt man nun ferner auch den positiven Theil dieses Vorschlages, was bei der Wichtigkeit und Schärfe der von Hering gegebenen Begriffsbestimmung im Grunde nur selbstverständlich ist, so bleibt in Betreff des Ausdruckes „Raddrehung“ nur noch die Wahl zwischen Bedeutung I und Bedeutung II offen, falls man nicht etwa vorzieht, Beides als Raddrehung zu bezeichnen und nur noch für eine terminologische Differentiation zu sorgen. Wirklich ist auch ein solcher Vorschlag gemacht worden: Graefe hat für den in Uebereinstimmung mit ihm oben sub II bestimmten Begriff den Ausdruck „Helmholtz'sche Raddrehung“ in Anspruch genommen[3] und Aubert hat dieser Bezeichnungsweise zugestimmt.[4] Man könnte dann etwa, ohne Zweifel im Sinne wenigstens des erstgenannten Autors, den oben sub I formulirten Begriff als „Donders'sche Raddrehung“ benennen. Aber man weifs, wie wenig so zusammengesetzte Ausdrücke das zu leisten im Stande sind, was man von einem wirklich handlichen terminologischen Hülfsmittel zu erwarten berechtigt ist.[5] Zudem schliefst die Zueignung eines Terminus an einen Autor, auch wenn sie in ganz anderem als historischem Interesse erfolgt, doch jederzeit Behauptungen über wissenschaftsgeschichtliche Thatsächlichkeiten in sich, für deren Richtigkeit nur derjenige einstehen könnte, der eigens darauf hin die ältere Literatur zur Theorie der Augenbewegungen einem eingehenden

---

[1] „Die Lehre vom binocularen Sehen“ S. 63.

[2] Vgl. z. B. „Beiträge zur Physiologie“ S. 259.

[3] Handbuch der Augenheilkunde Bd. VI, S. 8.

[4] A. a. O. Bd. II, Theil 2, S. 657. Auch W. Schön spricht gelegentlich (*Arch. f. Ophthalm.* Bd. XXI, Abth. II, S. 210) von „Helmholtz'scher Raddrehung“, der er die „Fick'sche“ zur Seite stellt.

[5] Der Uebelstand müfste sich im Zusammenhange der gegenwärtigen Darlegungen besonders störend fühlbar machen, nachdem wir einige analog gebaute Ausdrücke („Helmholtz'sche Drehung“, „Listing'sche Drehung“, „Fick'sche Drehung“) in Gebrauch genommen haben, was an sich im Hinblick auf das minder häufige Vorkommen dieser Termini wohl zu rechtfertigen war, indes man Cumulationen wie: „Helmholtz'sche Drehung hat Helmholtz'sche Raddrehung von der Gröfse 0 zur Folge“ doch lieber vermeiden wird.

Studium unterzogen hätte. Ohne mich so genauer historischer Kenntnifs in der ziemlich verwickelten Angelegenheit rühmen zu dürfen, kann ich doch wenigstens darauf hinweisen, dafs DONDERS sich einerseits auch des Ausdruckes „Rollung" bedient[1], andererseits gelegentlich sogar für Vermeidung der Bezeichnung „Raddrehung" eingetreten ist[2], indes es hinwiederum auch nicht an Gründen fehlen möchte, unseren Begriff I nach dem Vorgange W. SCHÖN's mit den Untersuchungen FICK's in eine schon berührte Beziehung zu bringen, von der weiter unten noch besonders zu reden sein wird. Kurz, so weit ich sehe, thun wir besser von dergleichen zueignenden Terminis völlig abzusehen, also, wie von „Rollung" ohne Beisatz geredet werden kann, so auch von „Raddrehung" ohne Beisatz zu sprechen. Bei der Verbreitung aber, welche durch HELMHOLTZ speciell dem Begriffe II unter dem Namen der Raddrehung zu Theil geworden ist, scheint mir angemessen, von anderen Bedeutungen für dieses Wort abzusehen und unter Raddrehung jeder Zeit nur das zu verstehen, was HELMHOLTZ unter diesem Namen definirt hat.

Die beiden herkömmlichen Ausdrücke „Raddrehung" und „Rollung" sind in dieser Weise eindeutig bestimmt: aber unser Begriff I ist bei dieser Vertheilung der Namen leer ausgegangen. Ehe wir versuchen, diesem Uebelstande abzuhelfen, möchte eine etwas nähere Erwägung der Thatsachen und Bedürfnisse am Platze sein, auf die dieser Begriff gegründet ist.

§ 4. Die „schädliche" Rotation.

Es empfiehlt sich zu diesem Ende, über den Bereich des Begriffes I insofern noch einmal hinauszugreifen, als zur Beantwortung der Frage erforderlich ist, aus welchem theoretischen Bedürfnisse denn eigentlich die oben sub I—IV zusammengestellten Begriffsbildungen hervorgegangen sind. Die Frage macht freilich sogleich die Voraussetzung, dafs es ein und dasselbe Bedürfnifs ist, dem diese verschiedenen Begriffe dienen sollen: aber es ist nicht zu besorgen, dafs jemand diese Annahme mit seinen persönlichen und literarischen Erfahrungen unvereinbar finden wird. Ueberdies läfst der Umstand, dafs man für diese verschiedenen Begriffe denselben Namen, mochte

[1] Vgl. z. B. „Holländische Beiträge" Bd. I, S. 117.

[2] So *Archiv für Ophthalm.* Bd. XVI, S. 158.

dieser nun „Raddrehung" oder „Rollung" lauten, gleich anwendbar fand, vermuthen dafs die Uebereinstimmung im theoretischen Zwecke über die Verschiedenartigkeit der diesem wirklich oder vermeintlich zugewendeten Mittel hinweggetäuscht haben wird.

Läfst sich also näher angeben, was dieser so verschieden bestimmten „Drehung um die Gesichtslinie" eigentlich in solchem Maafse die allgemeine Aufmerksamkeit zugewendet hat? Jeder kann darauf, wie ich meine, die Antwort aus eigener Erfahrung geben, der sich der Umstände noch zu erinnern weifs, unter denen er selbst zur Einsicht gelangt ist, wie wenig eine bestimmte Stellung der Gesichtslinie an sich bereits eine bestimmte Stellung des Auges ausmacht. Hat man einmal in der Drehung um die Gesichtslinie eine aus nahe liegenden Gründen vorher nie bedachte Möglichkeit erkannt, dann erhebt sich sofort die Frage nach den Folgen der Verwirklichung dieser Möglichkeit für die Sehpraxis, und man erkennt ohne Weiteres, wie durch eine unbeschränkte, uncontrolirte Rotationsfähigkeit des Auges um seine Gesichtslinie alles Sehen von Lagen illusorisch gemacht werden müfste.

Fragt man sich nämlich nach den Bedingungen, an die zunächst beim ruhend gedachten Auge das Sehen von Lagen (mit Einschlufs des Wiedererkennens vorher gesehener Lagen) gebunden ist, so ist es vor Allen Ein Umstand, auf den man sich als auf ein selbstverständliches Erfordernifs hingewiesen findet. Wie immer das Auge dazu gelangt sein mag, uns zur Erkenntnifs der horizontalen, verticalen oder schrägen Lage einer gesehenen Linie zu verhelfen, so viel scheint unerläfslich, dafs bei der Wahrnehmung der betreffenden Lage Netzhautstellen functioniren, deren eigene Lage der Lage des Gesehenen in gewisser Weise gesetzmäfsig zugeordnet ist. Ueber die Natur dieser Gesetzmäfsigkeit ist dadurch noch nichts vorbestimmt: dagegen führt die physikalische[1] Thatsache des Netzhautbildes sofort auf einfachste Annahmen in Betreff dieser Gesetzmäfsigkeit. Sofern sich Horizontales horizontal, Verticales vertical, Schräges schräg abbildet (von der dritten Dimension natürlich abgesehen), scheinen hori-

[1] Vgl. die mustergültige Auseinanderhaltung des Physikalischen, Physiologischen und Psychologischen am räumlichen Sehen in A. Höfler's Psychologie, Wien 1897, S. 287 ff.

zontale, verticale sowie entsprechend schräge Netzhautschnitte diejenigen Complexe von Netzhautelementen zu bezeichnen, mit deren Hülfe sich die Wahrnehmung der betreffenden Lagen naturgemäfs vollzieht. Im Ganzen, d. h. wenn man Unregelmäfsigkeiten vernachlässigt, wie sie namentlich in der Netzhautincongruenz liegen, stimmt diese Annahme auch mit der Erfahrung bestens überein, solange man sich an die „natürliche“ Augenstellung desjenigen hält, der geradeaus vor sich in die Ferne blickt.

Wie aber, wenn das Auge, während es einen bestimmten Punkt fixirt, sich um die Gesichtslinie als Axe drehen kann? Man kann nicht verkennen, dafs dadurch die ganze eben berührte Gesetzmäfsigkeit in Betreff der Zuordnung zwischen bestimmten Lagen der sichtbaren Objecte und den durch sie afficirten Netzhautschnitten aufgehoben ist. Könnte nun der Sehende sein eigenes Netzhautbild sehen, dann liefse sich freilich denken, dafs ihm die objectiv horizontale oder verticale Lage des Bildes die entsprechende Lage des Objectes könnte erkennen lassen. Oder wenn der Sehende wenigstens von Sinn und Betrag jener angenommenen Rotationsbewegung eine Empfindung hätte, dann könnte er den Umstand, dafs in Folge der Rotation dieselbe Horizontale, die sich früher auf gewissen Netzhautelementen abgebildet hat, nun andere Elemente erregt, irgendwie in Rechnung bringen. Ist aber nichts davon der Fall, dann scheint unabsehbar, wie eine Wahrnehmung von Lagen noch vor sich gehen soll.

Und was von ruhender Gesichtslinie gilt, mufs nun ebenso von bewegter Gesichtslinie gelten. Während aber, solange das Auge wenigstens anscheinend unbewegt ist, der Gedanke, es könnte eine unbemerkte Rotation um die Gesichtslinie eintreten, fast nur den Charakter einer auf blofse Möglichkeiten gerichteten Erwägung zeigt, gewinnt die Schwierigkeit dort, wo irgend eine Bewegung, zunächst die der Gesichtslinie, nachweislich vorliegt, ein durchaus praktisches Ansehen. Wenn einmal die Möglichkeit solcher Rotationsbewegungen in's Auge gefafst werden mufs, wer bürgt mir dafür, dafs sie ausbleiben, wenn die Gesichtslinie sich bewegt, — falls sie mit Bewegungen der Letzteren nicht etwa gar durch geometrische Nothwendigkeit verknüpft sind?

Mit Einem Worte: der Gedanke an die Möglichkeit einer

Drehung des Auges um die Gesichtslinie wirkt, wenn man ihn zum ersten Male erfafst, wie die Erkenntnifs einer bisher immer übersehenen Gefahr, und es erwächst daraus das Bedürfnifs, festzustellen, ob die Möglichkeit zugleich auch als Chance oder gar unter Umständen als Wirklichkeit auftrete. Ein Theil dieser Gefahr kommt nun freilich gegenüber dem Gesetze von der gleichen Netzhautlage bei gleicher Blicklage aufser Betracht: es wird dadurch wenigstens für jede Blicklage eine gesetzmäfsige Beziehung zwischen der Lage der Objecte und der durch diese gereizten Netzhautelemente möglich. Aber das Gesetz schliefst nicht aus, dafs diese Beziehung für jede Blicklage eine andere sein könnte, was, recht grofse Veränderungen in der Beschaffenheit dieser Beziehung angenommen, das Sehen der Lagen immer noch aufserordentlich erschweren, vielleicht unmöglich machen müfste. Dem steht der Fall des Gleichbleibens jener Beziehungen für beliebige Blicklagen als der vom Standpunkte der damit verbundenen psychischen Leistungen ideal zu nennende Fall gegenüber, derselbe, der jedem wahrscheinlich als selbstverständlich realisirt erschienen ist, solange er an die Möglichkeit jener Rotationsbewegungen nicht dachte. So führen sich diese Bewegungen als in besonderem Maafse disteleologisches Moment[1] ein, und das Interesse, das ihnen zugewendet wird, hat ohne Zweifel in erster Linie diesen psychologisch-praktischen Hintergrund.

§ 5. Aberration.

So natürlich sich nun aber diese ihrem Wesen nach teleologische Betrachtungsweise an den Gedanken der Rotation um die Gesichtslinie anschliefst, so wenig wird verkannt werden dürfen, dafs jenes disteleologische Moment doch nicht etwa in der Rotation selbst liegt. Denn es ist sowohl eine Rotation denkbar ohne Zweckwidrigkeit, als die Zweckwidrigkeit ohne Rotation.

Ersteres erhellt in recht äufserlicher, gleichwohl einem Einwurfe kaum ausgesetzter Weise aus jeder Drehung, die einen durch vorhergehende Drehung angerichteten Schaden dadurch gut macht, dafs sie jene compensirt. Die Annahme, bei

---

[1] Bezeichnend redet Wundt einmal von der „schädlichen Rollung", vgl. Physiol. Psych. Bd II. S. 115.

einer Bewegung der Gesichtslinie aus der Stellung *A* in die Stellung *B* könnte das Auge erst eine gewisse Linksdrehung, dann eine eben so grofse Rechtsdrehung um die Gesichtslinie ausführen, ist freilich künstlich genug; aber man erkennt daraus, wie wenig es im Grunde in unserer Sache auf die Drehung selbst, wie ausschliefslich es hingegen auf das Ergebnifs der allfälligen Drehung ankommt.

Doch auch noch Anderes warnt uns im selben Sinne davor, allzusehr bei der Drehung selbst zu verweilen. Da die Angelegenheit der „schädlichen" Rotation wohl kaum je für den Fall der ruhenden Gesichtslinie in Betracht gezogen worden sein wird, überdies das Gesetz von der gleichen Netzhautlage bei gleicher Blicklage eine andere Eventualität als die der bewegten Blicklinie gar nicht in Erwägung zu ziehen gestattet, haben wir mit der in Rede stehenden Rotation nie als mit einer isolirten, sondern stets als mit einer an andersartige Bewegung geknüpften Begleitthatsache zu thun. Man kann sich diese Begleitrotation an der sich bewegenden Gesichtslinie sozusagen selbständig vorgenommen denken, oder aber (im Gegensatz zu solcher Drehung um „bewegliche Axen") in die Bewegung der Gesichtslinie um eine feste Axe als Componente implicirt: natürlich aber kann solche explicite und implicite Rotation zusammentreffen, einerlei ob simultan oder successiv. Nun dürfte implicite Rotation um die Gesichtslinie ohne explicite jederzeit „schädlich" sein, explicite ohne implicite wenigstens in der Regel.[1] Dagegen können explicite und implicite Rotation unter günstigen Umständen einander compensiren und dann mufs wenigstens eine von beiden Rotationen im Hinblick auf die andere „nützlich" heifsen.

Von noch weit gröfserer charakteristischer Bedeutung scheint mir nun aber die zweite der oben erwähnten Möglichkeiten, die nämlich, dafs der „Schaden" in Betreff der Orientirung eintreten kann auch ohne Rotation um die Gesichtslinie. Das beleuchtet der schon zu Beginn dieser Mittheilung[2] dargelegte Thatbestand der Listing'schen Bewegung. Den dort gebrauchten Ausdruck „Raddrehung" werden wir nunmehr natürlich lieber vermeiden, und ein Ersatz dafür steht uns vorerst noch nicht zu Gebote; doch das Eine unterliegt jetzt keinem Zweifel, dafs hier von

[1] Die Ausnahme soll sogleich zur Sprache kommen.
[2] Vgl. oben S. 163 ff.

einer Drehung um die Gesichtslinie in keinem Sinne die Rede sein kann. Es ist ja gerade der LISTING'schen Drehung wesentlich, eine in die Gesichtslinie fallende Axe ex definitione auszuschliefsen. Dennoch hat eine solche Drehung den Erfolg, dafs die Lage eines Netzhautmeridians, auf dem sich in der Primärstellung eine beliebig schräge Linie abbildete, sich bei Bewegung der Gesichtslinie aus der Primärstellung heraus mehr oder weniger einer Lage annähert, in der das Bild einer horizontalen Linie auf ihn fallen könnte. Dafs dergleichen möglich ist, mag den, der es sich zum ersten Male klar macht, immerhin überraschen; die Möglichkeit hat aber offenbar darin ihren Grund, dafs für eine mit dem Auge fest verbunden gedachte Netzhautschnittebene der Weg von der verticalen Lage zur horizontalen allerdings durch Drehung um die Gesichtslinie genommen werden kann, aber aufserdem auch noch durch Drehung um eine Axe, die auf der Verticalen und der Gesichtslinie senkrecht steht, kurz um die Transversalaxe, welche natürlich durchaus keine in die Gesichtslinie fallende Componentenaxe aufweist. Es ist damit bewiesen, dafs Orientirungsstörungen sehr wohl möglich sind, die nicht auf Rotation um die Gesichtslinie zurückgehen. Nur in der Weise wäre hier noch eine Verbindung mit dem Rotationsgedanken herzustellen, dafs Fehler der in Rede stehenden Art durch angemessene Rotation um die Gesichtslinie corrigirt werden könnten: das ist aber dann keine „schädliche" sondern eine nützliche Rotation, — es ist der oben bereits angedeutete Fall, in dem eine explicite Rotation um die Gesichtslinie keine disteleologische Bedeutung hätte, obwohl eine zu compensirende implicite Rotation nicht vorläge.

Damit scheint mir erwiesen, dafs das Interesse, welches der Frage zugewendet ist, ob das Auge am Ende einer Bewegung die durch die Anfangslage bedingte Orientirung verloren hat oder nicht, sich im Grunde ganz mit Unrecht an die Rotation um die Gesichtslinie hält, da vielmehr nur die wie immer zu Stande gekommene Abweichung von der Anfangslage wesentlich ist, soweit diese Abweichung nämlich als für den Orientirungszustand des Auges charakteristisch in Betracht kommt. Ich will diese Abweichung als Aberration bezeichnen[1] und versuche

[1] Eine Verwechselung mit der in der Physik gebräuchlichen Bedeutung des Wortes wird ja wohl nicht zu besorgen sein.

damit einen Terminus einzuführen, der zunächst die Lage des Auges am Ende seiner Bewegung im Vergleich mit der wie immer beschaffenen Anfangslage betrifft, aber mit Vortheil dahin eingeschränkt wird, dafs er für die verschiedenen Endstellungen im Hinblick auf eine allen Bestimmungen gemeinsam zu Grunde zu legende Ausgangsstellung gilt. Seit die Primärstellung bekannt ist, kann ein Zweifel darüber nicht aufkommen, dafs und warum sie und nur sie die in Rede stehende Ausgangsstellung sein kann.

§. 6. Genauere Präcisirung des Aberrationsbegriffes.

Was hier also mit dem Ausdrucke „Aberration“ gemeint ist, läfst sich fürs Erste am leichtesten an dem Thatbestande kennzeichnen, der vorliegt, sofern eine Aberration nicht vorhanden ist. Frei von Aberration wird eine Augenstellung nämlich heifsen müssen, sofern sich in derselben horizontal, vertical oder in bestimmter Weise schräg gegen einander gelegene Punkte im Aufsenraume auf solchen Gruppen von Netzhautelementen abbilden, die auch in der Primärstellung zur Wahrnehmung horizontaler, verticaler oder in der betreffenden Weise schräger Richtungen zusammengewirkt haben oder doch zusammenwirken konnten. Versucht man nun aber darauf hin auch positiv zu sagen, worin die Aberration besteht und was ihre Gröfse bestimmt, so sind nun doch noch einige Erwägungen erforderlich.

Es handelt sich dabei vor Allem darum, den bisher vom Auge als Ganzem genommenen Aberrationsgedanken dadurch zu präcisiren, dafs man ihn sozusagen an eine bestimmte, in möglichst geeigneter Weise auf der Netzhaut festgelegte Linie knüpft. Als solche wird seit Helmholtz ziemlich allgemein der Netzhauthorizont bevorzugt; es liegt darauf hin nahe, in dem Winkel, den der in eine zweite Lage gedrehte Netzhauthorizont mit seiner primären Lage einschliefst, Wesen und Maafs der Aberration für diese secundäre Lage zu erblicken, wobei natürlich statt des horizontalen Meridians besser die Ebene in Betracht zu ziehen ist, als deren Schnittlinie er angesehen werden kann. Aber zwischen der ursprünglichen und der verdrehten Horizontalebene ist auch bei einfacher Hebung oder Senkung des Blickes ein Winkel anzutreffen, und niemand wird hier von Aberration reden wollen. Wählt man nun statt des horizontalen den ver-

ticalen Meridian, resp. die durch ihn gelegte Verticalebene, so ist zwar für Hebung und Senkung der Mifsstand beseitigt, stellt sich aber dafür in Betreff reiner Rechts- oder Linkswendung in gleich auffälliger Weise heraus. Fast möchte man bedauern, dafs der Gedanke der Rotation um die Gesichtslinie sich als ungeeignet erwiesen hat, als Hülfsbestimmung herangezogen zu werden.

Ein Anderes kommt hinzu. Es ist leicht, sich eine Art Ideal von Aberrationsfreiheit in dem Sinne zu bilden, dafs horizontale, verticale und schräge Linien des Aufsenraumes sich auf den horizontalen, verticalen und schrägen (d. h. in der Primärstellung horizontal, vertical und schräg gewesenen) Netzhautmeridianen oder auf Parallelkreisen zu denselben abbilden. Man mufs nun aber doch auch bedenken, dafs dieses Ideal nur für ein auf der Gesichtslinie oder doch auf der Ebene des (ursprünglich) verticalen Meridians senkrechten Gesichtsfelde realisirbar ist, indes bei anders gestellten (ebenen) Gesichtsfeldern die Projection sich Abweichungen erzwingt, für welche der Aberration sozusagen die Verantwortung aufzuerlegen handgreiflich unnatürlich wäre.

Diesem letzteren Umstande wird Rechnung getragen werden können, falls an den verschiedenen an der Netzhaut festlegbaren Linien (Meridianen oder Schnitten) nicht alle den Projektionsanomalien, wenn man so sagen darf, in gleichem Maafse unterworfen sind: es empfiehlt sich dann natürlich, die Thatsache der Aberration ex definitione gleichsam an denjenigen Netzhautmeridian zu knüpfen, an dem sie am reinsten zum Vorschein kommt. In der That ist nun in diesem Sinne auf die schon von Donders[1] hervorgehobene Vorzugsstellung des Verticalen hinzuweisen, die damit zusammenhängt, dafs der Raum zwar zwei horizontale Dimensionen hat, aber nur eine verticale. „Eine verticale Linie", sagt Donders, „fällt zusammen mit jeder anderen verticalen Linie, worauf sie projicirt wird, welche Stellung sie im Verhältnifs zu einander und zum Auge auch immer einnehmen mögen. Mit horizontalen Linien ist es ganz anders: eine horizontale Linie, die sich von uns entfernt, wird absteigend gesehen, wenn sie über, aufsteigend aber, wenn sie unter unserem Auge gelegen ist." Für einen verticalen Meridian könnte also das Ideal der Aberrationsfreiheit uneingeschränkt

[1] *Arch. f. Ophth.* Bd. XVI, S. 168.

erfüllt sein: darum wird man die Aberration am klarsten als Abweichung des verticalen Meridianes von seiner ursprünglichen verticalen Lage definiren.

Nun verlangt aber auch noch der oben an erster Stelle erwähnte Umstand berücksichtigt zu werden. Dies geschieht, wenn wir den aberrirten verticalen Meridian nun doch nicht kurzweg mit seiner ursprünglichen (durch die Primärstellung gegebenen) Lage zusammenhalten, sondern mit dem, was sozusagen übrig bleibt, wenn wir von dem durch die zweite Stellung repräsentirten Theile der Lageveränderung absehen, der in der Annahme einer veränderten Lage der Gesichtslinie eingeschlossen ist, ohne gleichwohl den dem Aberrationsgedanken wesentlichen Umstand zu berühren. Dies läfst sich ins Werk setzen, indem man durch die in der zweiten Stellung befindliche Gesichtslinie eine Verticalebene gelegt denkt: der Winkel, den die Ebene des (verdrehten) verticalen Netzhautmeridians mit dieser Ebene einschliefst, ist dann der Aberrationswinkel. Wer Anlafs hat, sich dennoch zunächst an den Netzhauthorizont zu halten, findet den nämlichen Winkel zwischen der Ebene dieses (verdrehten) Netzhauthorizontes und einer rechtwinkelig zur oben angenommenen absoluten Verticalebene in die Gesichtslinie gelegten Ebene.

§ 7. Aberration gegenüber Raddrehung und Rollung.

Es ist an der Zeit, wieder zu unseren drei Rotationsbegriffen zurückzukehren. Ist es richtig, dafs sie eigentlich Interessen entsprungen sind, die im Aberrationsgedanken ihren ausreichend bestimmten Ausdruck finden, so ist nicht zu verkennen, dafs wenigstens der Raddrehungs- und der Rollungsbegriff sich jenem Ausgangsinteresse doch ganz erheblich entfremdet haben.[1]

---

[1] Bezeichnend hierfür scheint mir die Antwort eines medicinischen Freundes, dem ich den Unterschied in der Behandlung darzulegen versucht hatte, die das Problem der „Raddrehung" (das Wort in der hier von mir bekämpften vulgären Unbestimmtheit verstanden) durch Helmholtz und Hering erfahren hat. Dafs bei Bewegungen aus der Primärstellung nach Helmholtz „Raddrehungen" eintreten, nach Hering nicht, das, meinte er, sehe er wohl ein: was er aber eigentlich wissen möchte, sei dies, ob das Auge unter den in Rede stehenden Umständen „wirkliche Raddrehungen" erfahre oder nicht. Ich zweifle nicht, dafs in dieser so untheoretisch klingenden Frage eines übrigens theoretisch wohl Geschulten das Interesse an der Aberration zur Geltung kam.

Dies tritt besonders auffällig an der Raddrehung zu Tage, — das Wort nun natürlich immer in der oben[1] festgesetzten Bedeutung gebraucht — namentlich, wenn man den Zustand, in dem sich das nach dem Listing'schen Gesetze gedrehte Auge in einer der von Manchen „tertiär“ genannten Stellungen befindet, auf Raddrehung bestimmt. Führt man eine solche Bewegung, z. B. wieder die nach rechts oben, an einem Modelle aus, so ergiebt schon directe Anschauung, dafs der verticale Meridian mit seinem oberen Ende eine Neigung nach rechts angenommen hat, dafs sonach Aberration mit positivem Vorzeichen vorliegt. Dagegen ist die Raddrehung in diesem Falle negativ; die directe Anschauung der Sachlage bietet aber nicht den geringsten Grund, weshalb die vom in Rede stehenden Meridian eingenommene Position als Ergebnifs einer Verdrehung nach links zu betrachten wäre. In der That erscheint der zu jeder Stellung der Gesichtslinie gehörige Raddrehungsnullpunkt völlig künstlich bestimmt, wenigstens solange man blofs das monoculare Sehen in Erwägung zieht, auf das der Begriff der Blickebene ja streng genommen noch keine Anwendung findet. Fingirt man für die zu einer Tertiärstellung führende Bewegung des Auges zwei Axen, von denen eine mit der Verticalen einen zu grofsen Winkel einschliefst, so ist es im Allgemeinen sehr natürlich, dafs man dann schliefslich den verticalen Netzhautmeridian wird zurückdrehen müssen, um den Fehler wieder gut zu machen: dagegen ist die Neigung eines ursprünglich verticalen Netzhautschnittes gegen den Horizont eine rein objective, von künstlich in die Betrachtung eingeführten Annahmen völlig unabhängige Sache. — Damit soll indes nicht gesagt sein, dafs der dem Raddrehungsgedanken zu Grunde liegenden Annahme jede Bedeutung und daher Berechtigung fehle. Diese kommt dort zur Geltung, wo die (variable) Blickebene, nach der sich ja der Raddrehungsnullpunkt bestimmt, eine charakteristische Rolle spielt: beim binocularen Sehen. Die Abweichungen vom Listing'schen Gesetze, die bei convergirenden und gesenkten Blicklinien eintreten[2], lassen sich ja geradezu als Tendenz zu möglichster Herabsetzung des Raddrehungswinkels auffassen. Nebenbei soll, da oben dem verticalen Meridian vor

---

[1] Vgl. S. 179.

[2] Vgl. Hering in Hermann's Handb. III, 1, S. 501 f.

dem horizontalen eine Art Vorzugsstellung zugesprochen wurde, hier nicht unerwähnt bleiben, daſs beim Nahesehen thatsächlich das Ideal der Aberrationsfreiheit der Rücksicht auf das Erfassen des Horizontalen völlig geopfert erscheint, soweit jenes Ideal auf die Verticale bezogen wird: bei den in Rede stehenden Abweichungen vom Listing'schen Gesetz kommt ja die Verticale in demselben Maaſse mehr zu Schaden, je besser das binoculare Erfassen der Horizontalen gelingt, d. h. je näher die mittleren Querschnitte der beiden Augen dem Ziele kommen, mit der Blickebene zusammenzufallen.

Anders stehen die Dinge bei der Rollung wenigstens insofern, als deren Nullwerth nicht auf fictive, sondern auf empirisch wohl beglaubigte Voraussetzungen gestellt ist, überdies der Gegensatz der einfachen und zusammengesetzten Drehung in keinem Sinne den Charakter des Conventionellen an sich trägt. Ohne Zweifel haben wir im Rollungsbegriff eine für die Theorie der Augenbewegungen ganz unentbehrliche Conception vor uns: der Aberrationsgedanke aber ist auch in ihr völlig verloren gegangen. Das beweist das eben gebrachte Beispiel von der Tertiärstellung gemäſs dem Listing'schen Gesetze. Das Listing'sche Gesetz negirt die Rollung: aber es wurde oben bereits im Hinblick auf den Augenschein des bloſsen Modellversuches hervorgehoben, daſs Aberrationen bei Listing'schen Bewegungen ganz zweifellos stattfinden. Praktisch steht die Rollung der Aberration allerdings näher als die Raddrehung; denn für jede Stellung der Gesichtslinie giebt es eine Augenstellung von positiver Aberration, die negative Raddrehung, aber bloſs nullwerthige Rollung aufweist. Der Raddrehungsnullpunkt ist eben vom Aberrationsnullpunkt weiter entfernt als der Rollungsnullpunkt; aber die völlige Verschiedenheit des Rollungs- gegenüber dem Aberrationsgedanken kann dies nicht mildern.

Dagegen ist nun sicher jedem Leser bereits auffällig geworden, wie nahe der Aberrationsgedanke dem steht, was bisher als Begriff I noch unbenannt geblieben ist. Ganz fällt dieser Begriff, wenigstens in der oben[1] gegebenen Formulirung freilich nicht mit dem Aberrationsbegriffe in seiner präcisirten Gestalt zusammen. Aber einerseits war die oben gewählte Formulirung doch insofern nur zufällig herausgegriffen, als ihr andere wirk-

[1] Vgl. S. 166.

lich ausgesprochene und wohl noch mehr mögliche Formulirungen zur Seite stehen. Dann aber ist ja im Obigen eben erst der Versuch gemacht worden, den Aberrationsgedanken so theoretisch brauchbar zu gestalten als möglich ist, ohne ihn seiner eigentlichen Natur zu entkleiden: insoweit der Versuch das Richtige getroffen hat, insoweit wird es auch für den Begriff I ein Vortheil sein, die oben gewonnene Präcisirung sich anzueignen. So können wir denn unbedenklich sagen: Begriff I ist seiner Natur und Intention nach nichts Anderes als der Aberrationsbegriff und durch die Einführung dieses Terminus ist zugleich die durch die oben vorgeschlagene Vertheilung der Termini Raddrehung und Rollung geschaffene Schwierigkeit beseitigt. Der Raddrehung und Rollung steht eben die Aberration als Gegenstand des dritten (oder ersten) der drei oben[1] aus einander gehaltenen Hauptbegriffe zur Seite.

§ 8. Zugeordnete Drehungen.

Es wird der Klarheit des Einblickes in die Natur und das gegenseitige Verhältnifs dieser drei Begriffe förderlich sein, noch auf einen ihnen allen gemeinsamen Umstand hinzuweisen. Wir haben an den für den Raddrehungs- und den Rollungswinkel geltenden Gröfsenbestimmungen erkannt, dafs sowohl der Begriff der Raddrehung als der der Rollung auf eine Art vorausgesetzter Normalbewegung des Auges hinweist. In diesem Sinne ist die Raddrehung auf die Helmholtz'sche, die Rollung auf die Listing'sche Drehung gegründet. Ein Auge, das durch Listing'sche Drehung in bestimmte Lage gelangt ist, zeigt, wie wir sahen, keine Rollung; ein Auge, das durch Helmholtz'sche Drehung in die betreffende Lage gelangt wäre, würde keine Raddrehung aufweisen. Giebt es nun eine Drehung, die in ähnlicher Weise als Voraussetzung der Aberration angesehen werden könnte? Die Frage fällt mit der anderen zusammen, ob sich Axen namhaft machen lassen, um die das Auge aus einer ersten in eine zweite Stellung übergeführt gedacht werden könnte, ohne dafs eine Aberration einträte. Dafs dabei nach „Axen" gefragt werden mufs und nicht etwa blofs nach Einer Axe erhellt daraus, dafs eine Drehung um nur Eine Axe eine „einfache

---

[1] Vgl. § 2.

Drehung" wäre, eine solche also, wie das LISTING'sche Gesetz sie verlangt, dessen Erfüllung, wie wir wissen, Aberrationsfreiheit nicht mit sich führt. Weiter ist aber leicht einzusehen, daſs jene Bewegung, die uns unter dem Namen der FICK'schen Drehung bereits begegnet ist, den obigen Anforderungen Genüge leistet. Wir fanden einer solchen Bewegung wesentlich, daſs das Auge erst um eine verticale, dann um jene horizontale Axe gedreht wird, die vor der ersten Drehung transversal gestellt war. Nun kann aber die Drehung um die verticale Axe begreiflicher Weise der Stellung des verticalen Meridians der Netzhaut nichts anhaben. Die weitere Drehung um die vorher transversal gewesene Horizontalaxe kann es wohl und thut es auch, aber in einer Weise, die sich dem präcisirten Aberrationsbegriffe gegenüber schon auf den ersten Blick als bedeutungslos herausstellt, indem dabei die durch die Gesichtslinie gelegte Verticalebene nicht verlassen wird.

Die FICK'sche Drehung steht also der Aberration ähnlich gegenüber wie die HELMHOLTZ'sche Drehung der Raddrehung. Nun darf man sich aber diese Zuordnung nicht etwa in der Weise denken, als ob der Aberrationsnullwerth nur durch FICK-sche Drehung zu erreichen wäre. Man kommt augenscheinlich zum selben Ziele, wenn man mit einer „Erhebung" beginnt, wie sie bei der Raddrehung in Frage kommt, also mit einer Drehung um die transversale Axe, dann aber die so erhobene oder gesenkte Gesichtslinie sich nun nicht um die durch die Erhebung verdrehte, sondern um eine durch die Erhebung unbeeinfluſst gedachte Verticalaxe, die also auch nach der Drehung noch vertical steht, gedreht denkt. Es ist ohne Weiteres einleuchtend, daſs auch bei solcher Drehung der ursprünglich verticale Meridian seine verticale Stellung beibehalten muſs.

Hat sich uns aber, wir wir nun, auf § 2 zurückblickend, sagen können, die Aberration ihrer ganzen Natur nach als eine Art Gegenstück zur Raddrehung dargestellt, so kann es nun auch nicht überraschen, wenn nicht nur die Aberrationsnull nicht ausschlieſslich auf die FICK'sche Drehung, sondern ganz in gleicher Weise auch die Raddrehungsnull nicht ausschlieſslich auf die HELMHOLTZ'-sche Drehung angewiesen ist. Näher braucht man, um das Aequivalent für die HELMHOLTZ'sche Drehung zu finden, nur die Analogie zu dem eben für die Aberration festgestellten Sachverhalte ins Auge zu fassen. FICK'sche und HELMHOLTZ'sche

Drehung haben mit einander gemein, dafs jedes Mal der ersten natürlich um eine noch unverdrehte Axe sich vollziehenden Partialdrehung eine zweite Partialdrehung um die zweite, aber durch die erste Partialdrehung verdrehte Axe folgt. Das eben erwähnte Aequivalent der FICK'schen Drehung hebt insofern entgegengesetzt an wie diese, als die erste Partialdrehung nicht um die verticale, sondern um die horizontale (übrigens aber natürlich gleichfalls noch unverdrehte) Axe vor sich geht. Die zweite Partialdrehung benutzt dann natürlich die andere, d. h. die horizontale Axe, hat aber das Charakteristische an sich, dafs es nicht etwa die verdrehte Verticale (das ergäbe die HELMHOLTZ'sche Drehung), sondern die wirkliche, unverändert gedachte Verticalaxe ist. Das Aequivalent zur HELMHOLTZ'schen Drehung wird also zu gewinnen sein, wenn man die erste Partialdrehung der FICK'schen Drehung gleich macht, also mit der verticalen Axe beginnt, zur zweiten Partialdrehung nun aber gleichfalls nicht die durch die erste verdrehte, sondern die wirkliche Transversalaxe benutzt. Die ursprünglich verticale Axe und damit auch der Netzhauthorizont wird am Ende dieser zweiten Partialdrehung sich genau in der Lage befinden müssen, die im Falle der HELMHOLTZ'schen Drehung der Verticalaxe durch die Erhebung, dem Netzhauthorizonte durch die Seitenwendung ertheilt worden ist.

Inzwischen ist von keiner der beiden Aequivalentdrehungen zu besorgen, dafs sie der FICK'schen resp. HELMHOLTZ'schen Drehung sozusagen den Rang streitig machen könnte. Letzteren Drehungen ist nämlich der Einfachheits- oder Uebersichtlichkeitsvorzug dadurch gesichert, dafs bei ihnen nur solche Axen zur Verwendung kommen, die auf der Gesichtslinie senkrecht stehen. Damit ist gewährleistet, dafs die Gesichtslinie sich hier ausschliefslich in ebenen Bahnen bewegt, während sie bei den Aequivalenzfällen stets einmal, nämlich bei der zweiten Partialdrehung, einen Theil eines Kegelmantels zu beschreiben hat.

Uebrigens darf nicht unerwähnt bleiben, dafs es nun doch auch einen Gesichtspunkt giebt, unter dem diese Aequivalente sich als das Einfachere darstellen. Sie sind dies nämlich ohne Zweifel im Hinblick auf die Lage ihrer Axen, die in beiden Fällen kurzweg transversal und vertical gestellt sind, so dafs der Unterschied zwischen den beiden Fällen darin gefunden werden kann, dafs das eine Mal die Transversaldrehung den Anfang macht, das andere Mal die Verticaldrehung. Was diesen Axen-

stellungen ein besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dafs durch dieselben unsere beiden Aequivalenzdrehungen in eine, wenn ich nach mir urtheilen darf, ganz unvermuthete Beziehung zum vierten der im Beginne dieser Untersuchungen[1] gekennzeichneten, Rotationsbegriffe treten. Ist nämlich, wie wir gesehen haben, für diesen Begriff die Drehung um die sagittale Axe wesentlich, dann stellen unsere beiden Aequivalenzfälle nicht nur Aberrations- resp. Raddrehungsnullen, sondern auch Nullwerthe im Sinne jenes modificirten vierten Rotationsbegriffes dar, den unsere bisherigen Erwägungen völlig unberücksichtigt gelassen haben, dessen Zugehörigkeit zum vorliegenden Untersuchungsgebiete dadurch aber nun doch zur Geltung kommt.

Näher besteht der Zusammenhang darin, dafs der in Rede stehende Rotationsbegriff, indem er ausschliefslich auf die sagittal gerichtete Drehungsaxe Bedacht nimmt, in der Negation dieser Drehung eine Charakteristik bietet, die allgemein genug ist, um sowohl auf Aberration als auf Raddrehung anwendbar zu sein. Dafs Aberrations- wie Raddrehungslosigkeit durch Bewegungen um dieselben zwei von einander unabhängigen Axen zu erzielen ist, blofs nach Maafsgabe der Reihenfolge, in der man die beiden Axen sozusagen ins Spiel treten läfst, das ist eine Thatsache, durch welche auf das eigenthümliche Verhältnifs zwischen Aberration und Raddrehung gewifs beachtenswerthes Licht fällt. Zugleich liegt aber in der Allgemeinheit resp. Unbestimmtheit des vierten Rotationsbegriffes, die hierin trotz der Beschränkung auf horizontale und verticale Partialdrehungen zu Tage tritt, die Rechtfertigung dafür, dafs er in den vorstehenden Untersuchungen mit den drei anderen Rotationsbegriffen nicht auf gleichem Fufse behandelt und dafs namentlich von einer besonderen Benennung auch dieses Begriffes abgesehen worden ist.

§ 9. Bewegungs- und Lagebegriffe.

Was im Obigen über die Zuordnung unserer drei (Haupt-) Rotationsbegriffe zu gewissen einfacheren oder zusammengesetzteren Bewegungen dargelegt worden ist, bedarf nun noch einer Ergänzung in Bezug auf die Art dieser Zuordnung, und es steht zu erwarten, dafs eine genauere Feststellung der letzteren

[1] Vgl. oben § 2 am Schlusse.

auch zu klarerer Erkenntnifs der Natur der in Rede stehenden Begriffe führen mufs. Dafs die Zuordnung darauf beruht, dafs jede der in Rede stehenden Bewegungen geeignet ist, einen Nullfall auf dem Gebiete des betreffenden Rotationsbegriffes herzustellen, wissen wir. Raddrehung, Rollung und Aberration stellen sich insofern als Abweichungen von den in jenen Bewegungen vorgegebenen Normalfällen dar, und dies legt die Frage nahe, ob unsere drei Begriffe direct im Hinblicke auf jene Bewegungen concipirt, genauer, ob sie auf jenen Bewegungsbegriffen als ihren gegenständlichen Voraussetzungen aufgebaut sind.

Wie die Frage gemeint ist, beleuchtet am besten der Fall der Rollung, bei dem die Antwort ohne Bedenken affirmativ ausfallen mufs: für den Gedanken der zusammengesetzten Drehung ist der der einfachen constitutiv; die Rollung ist somit in diesem Sinne bereits ihrem Gedanken nach auf die Listing'sche Drehung aufgebaut. Dafs nun aber weder bei der Raddrehung, noch bei der Aberration Analoges anzutreffen sein wird, das läfst schon der äufsere Umstand vermuthen, dafs wir sonst für jeden dieser Fälle bereits sozusagen die Concurrenz zweier Bewegungsgrundlagen angetroffen hätten. Und wirklich läfst sich der Raddrehungsgedanke bereits ohne jede Zuhülfenahme von Axenstellungen erfassen, wenn man nur sofort die Sachlage beim binocularen Sehen heranzieht. Raddrehung ist dann eben die Abweichung des Netzhauthorizontes von der Blickebene, deren Stellung unter der Voraussetzung, dafs die beiden Blicklinien in Einer Ebene liegen, mit der Lage Einer Blicklinie mitgegeben ist. Was am Raddrehungsgedanken überhaupt bedeutsam ist, findet in dieser Formulirung seinen natürlichsten Ausdruck. Höchstens in dem Umstande, dafs hier der Netzhauthorizont mit der als beweglich vorausgesetzten Blickebene zusammengehalten wird, kann man, wenn auch nicht den Gedanken an die Helmholtz'sche Drehung, so doch irgend einen Bewegungsgedanken beschlossen finden. Insofern zeigt nun der Aberrationsgedanke eine noch weitergehende Voraussetzungslosigkeit, indem die durch die Gesichtslinie gelegte Verticalebene, mit der der verticale Netzhautmeridian hier verglichen erscheint, weder die Annahme von Axen noch die von Bewegungen zu seiner Bestimmung irgend bedarf.

Wir müssen also zusammenfassen: nur im Begriffe der

Rollungsnull haben wir einen wirklichen Bewegungsbegriff vor uns; der Gedanke der Raddrehungsnull dagegen ist, höchstens abgesehen von einem gewissen Vorbehalte, ebenso der der Aberrationsnull ohne jeden Vorbehalt kein Bewegungs- sondern ein Lagegedanke. Natürlich knüpft sich an diese Erkenntnifs sofort die Frage, ob wir ihr gegenüber noch ein Recht haben, unsere drei Begriffe unter der Gesammtbenennung „Rotationsbegriffe“ zusammenzufassen. So viel ich sehe, ist eine für alle drei Begriffe vorhaltende Legitimation hierfür nur in Einem Sinne in Anspruch zu nehmen: jede Abweichung von einem der obigen drei Nullwerthe kann als durch Rotation um die Gesichtslinie aus der betreffenden Nullposition hervorgegangen resp. durch eine eben solche Drehung entgegengesetzten Sinnes in die Nullposition zurückführbar angesehen werden. Dagegen ist eine ihrer Axe nach in die Gesichtslinie fallende Drehungscomponente nur durch die Rollung gewährleistet: für Aberration und natürlich auch Raddrehung beweisen, wie berührt, die Bewegungen nach dem LISTING'schen Gesetz, wie in beiden Hinsichten von Null verschiedene Werthe auch durch Drehungen zu erzielen sind, denen eine Componente von der in Rede stehenden Beschaffenheit durchaus fehlt. Etwas anders liegen die Dinge, wie wir oben sahen, in Betreff einer als sagittal bestimmten Componente, die bei den Aequivalenzdrehungen zur HELMHOLTZ'schen und FICK'schen Drehung, d. h. wenn statt einer einfachen Drehung deren zwei nach einander und zwar erst um eine verticale, dann um eine transversale Axe, resp. umgekehrt, vorausgesetzt werden, jedenfalls Raddrehung resp. Aberration bedeutet. Wer aber möchte Determinationen dieser Art in den Raddrehungs- oder Aberrationsgedanken hineinlegen?

Der Rotationsgedanke wird uns also, da er eventuell eben nur eine mögliche oder fictive Rotation betrifft, nicht daran irre machen dürfen, auch über die von Null verschiedenen Werthe von Aberration, Rollung und Raddrehung ebenso zu denken, wie wir dem Obigen gemäfs über die bezüglichen Nullfälle denken müssen. Allgemein also: nur der Rollungsgedanke ist wirklich ein Bewegungsgedanke; der Raddrehungs- sowohl wie der Aberrationsgedanke dagegen sind Lagegedanken. Dafs dies in der natürlichen Bedeutung des Wortes „Aberration“ ganz von selbst hervortritt, spricht sicherlich für die Brauchbar-

13*

keit des neuen Terminus. Dagegen ist, den wirklichen Sachverhalt zu betonen, dem Worte „Raddrehung“ gegenüber um so wichtiger, als dieses doch eigentlich seiner nächsten Bedeutung nach ein Bewegungsausdruck ist. Deutlicher wäre jedenfalls, hier statt von Raddrehung sogleich von dem durch die Gröſse des betreffenden Raddrehungswinkels gegebenen Raddrehungszustande zu reden, indes „Aberrationszustand“ für „Aberration“ zu setzen, zwar augenscheinlich jederzeit statthaft, aber kaum in irgend einem Falle ein merklicher Gewinn wäre. Es kann dann immer noch einen Sinn haben, unter „Raddrehung“ gelegentlich auch eine Art Bewegung zu verstehen, die unter Umständen stattfindet oder nicht stattfindet, wenn es sich dabei nämlich um Uebergang aus einem Raddrehungszustand in einen anderen handelt, wobei einer der beiden Zustände auch Raddrehungslosigkeit sein kann. Nur darf man sich dann darüber nicht täuschen, daſs das bereits eine „Drehung“ oder „Bewegung“ in sehr übertragenem Sinne des Wortes ist, so daſs Helmholtz' oben[1] wiedergegebene Berufung darauf, daſs die Iris gedreht werde wie ein Rad, jedenfalls darauf nicht anwendbar ist. Es wurde ja schon erwähnt, daſs die Listing'sche Drehung aus der Primär- in eine geeignete Secundärstellung (oder auch aus einer Secundärstellung im engeren Sinne in eine Tertiärstellung) mit einer Raddrehung im eben berührten, übertragenen, sozusagen dynamischen Sinne verknüpft ist, von einer Drehung der Iris aber, die natürlich um die Gesichtslinie als Axe stattfinden müſste, dabei in keinem Sinne die Rede sein kann.

Wer den letzten Bemerkungen den Vorwurf zu machen geneigt sein sollte, daſs sie Begriffen und Worten mehr Aufmerksamkeit zuwenden, als durch das Interesse an der Sache gerechtfertigt werden kann, wird hierüber doch wohl anders urtheilen, wenn ihm die Auseinanderhaltung von Bewegungsbegriff und Lagebegriff zum Verständniſs eines wichtigen Unterschiedes verhilft, der zwischen der Rollung einerseits, der Raddrehung und Aberration andererseits besteht. Ist eine bestimmte Augenstellung gegeben, so ist damit auch der Raddrehungs- und Aberrationszustand des Auges bestimmt: ob dagegen und in welchem Maaſse Rollung stattgefunden hat, kann nur im gleichzeitigen Hinblick auf die Weise genauer auf den Aus-

[1] Vgl. S. 166.

gangspunkt entschieden werden, in der, resp. von dem aus die gegebene Augenstellung zu Stande gekommen ist. Kürzer ausgedrückt: Raddrehung und Aberration bestimmen sich vergleichsweise absolut, Rollung bestimmt sich vergleichsweise relativ. Unter Voraussetzung des Gesetzes von der gleichen Netzhautlage bei gleicher Blicklage besagt dies: zu derselben Blicklage gehört ein und nur Ein Raddrehungs- und ebenso nur Ein Aberrationswerth; die in Betracht kommenden Rollungswerthe hingegen sind variabel, denn sie sind allemal durch die vorhergehende Blicklage mitbestimmt, ja überhaupt nur relativ zu einer früheren Blicklage zu präcisiren. Dem Listing'schen Gesetze gemäfs ist von der Primärstellung aus jede Secundärstellung, das Wort im weitesten Sinne verstanden, ohne Rollung zu erreichen; damit ist aber begreiflicher Weise gar nicht gesagt, dafs darum die so vorbestimmten Secundärlagen auch unter einander durch einfache Drehungen gleichsam zu verbinden sein müfsten. Insoweit dies nicht der Fall ist, insoweit wird eine Stellung, die von der Primärlage aus selbstverständlich ohne Rollung zu erreichen ist, von einer Secundärlage aus nicht anders als mit Rollung zu erreichen sein.

§ 10. Ergebnisse.

Es empfiehlt sich, zum Schlusse dieser Ausführungen die durch dieselben zunächst betroffenen Punkte der Lehre von den Augenbewegungen unter den im Obigen gewonnenen Gesichtspunkten kurz zusammenzufassen.

Was man herkömmlich ziemlich unterschiedlos bald mit dem Worte „Raddrehung", bald mit dem Worte „Rollung" auszudrücken pflegt, sind der Hauptsache nach drei wesentlich verschiedene Gedanken, die man immerhin unter der Benennung „Rotationsgedanken" zusammenfassen kann, wenn man, was in diesem Zusammenhange ohne Schaden geschieht, das Anwendungsgebiet des Wortes „Rotation" auf den speciellen Fall der Drehung um die Gesichtslinie als Axe einschränkt. Die drei Gedanken entsprechen drei Fragen, die sich angesichts einer jeden Blickbewegung dem praktischen und theoretischen Interesse aufdrängen und etwa so formulirt werden können:

1. Nimmt das Auge am Ende der Bewegung eine solche Stellung ein, dafs die Netzhautpartien, auf denen sich in der

Anfangslage Horizontales, Verticales resp. Geneigtes abbildete, auch noch in der Endlage bei Perception des Horizontalen, Verticalen resp. in gleicher Weise Geneigten functioniren?

2. Bleibt die Lage des Netzhauthorizontes zur Blickebene eine unveränderte? — oder, falls man als Ausgangsposition die Primärstellung genommen hat: bleibt der Netzhauthorizont ein für allemal in der (natürlich mit dem Blicke sich hebenden oder senkenden) Blickebene?

3. Ist die Endstellung des Auges eine solche, dafs es in sie durch „einfache" Drehung um eine Axe übergeführt werden konnte, welche auf der Blicklinie in ihrer ersten und zweiten Lage senkrecht steht?

In Betreff der drei der Beantwortung dieser Fragen dienenden Begriffe ist vor Allem terminologische Sonderung unerläfslich, die gegenüber dem bisherigen Wortgebrauche nicht ohne ausdrückliche Uebereinkunft zu erzielen ist. In diesem Sinne erscheint es am natürlichsten, den Ausdruck „Raddrehung" mit Helmholtz auf das Gebiet der Frage 2, den Ausdruck „Rollung" mit Hering auf das Gebiet der Frage 3 einzuschränken. Der Gedanke der Frage 1, obwohl die psychologische Leistung am directesten betreffend und daher bereits naiver Betrachtungsweise nächststehend, geht bei solcher Vertheilung des terminologischen Vorrathes leer aus: ich versuche durch den neuen Terminus „Aberration" die Lücke auszufüllen. Zur Präcisirung des so benannten Begriffes scheint mir der Donders'sche Gedanke der Abweichung des verticalen Meridians von der absolut verticalen Lage am besten geeignet.

Ich trete sonach für drei „Rotations"-Begriffe und für nachstehende Definitionen dieser Begriffe ein:

1. **Aberration** ist die Abweichung des verticalen Netzhautmeridians von der absoluten Verticalen.
2. **Raddrehung** ist die Abweichung des Netzhauthorizontes von der (zur betreffenden Augenstellung gehörigen) Blickebene.
3. **Rollung** ist die „in die Gesichtslinie fallende Componente"[1] einer Augenbewegung, kürzer deren Rotationscomponente, wenn das Wort „Rotation" in dem eben wieder berührten engeren Sinne verstanden wird.

Wie man aus diesen Definitionen unmittelbar ersieht, ist von den drei so bestimmten Begriffen nur der der Rollung

[1] Hering in Hermann's Handbuch III, 1, S. 494.

wirklich ein Bewegungsbegriff; der der Aberration, aber auch der der Raddrehung ist zunächst nur ein Lagebegriff. Das Recht, für einen „Rotations"-Begriff im obigen prägnanten Sinne zu gelten, ist daher nur für die Rollung selbstverständlich: bei Raddrehung und Aberration ist aber eine Rechtfertigung dafür in dem Umstande zu finden, dafs jede Veränderung im Raddrehungs- wie Aberrationszustande durch Drehung um die Gesichtslinie als Axe herbeigeführt gedacht werden kann. Dafs die Verwandtschaft dieser Gedanken sich bisher mehr aufgedrängt hat, als der Gegensatz des Bewegungsbegriffes gegenüber den Lagebegriffen, dazu haben insbesondere zwei Umstände mitgewirkt. Einmal gestattet das Gesetz der gleichen Netzhautlage bei gleicher Blicklage, das, was zwischen Anfangs- und Endstellung bei einer Bewegung liegt, d. h. eben die Bewegung selbst gegenüber ihrem Ergebnisse zu vernachlässigen, sonach auch die Rollung nicht als wirkliche Bewegungscomponente, sondern nur als eine das Ergebnifs, die Endlage nämlich, in besonders einfacher Weise charakterisirende Fiction zu behandeln. Tritt so bei der Rollung leicht die Lage in den Vordergrund, so läfst sich zweitens auch umgekehrt Raddrehung und Aberration nicht nur insofern mit einer Bewegung (der „Rotation") in Verbindung bringen, als es sich um Werthe über Null handelt, vielmehr hat der Nullwerth selbst in beiden Fällen einen Bewegungsrepräsentanten, der damit zur „einfachen Drehung" in Analogie tritt. Wie die Listing'sche Drehung ohne Rollung erfolgt, so schliefst die Helmholtz'sche Drehung die Raddrehung, die Fick'sche Drehung die Aberration aus. Indes kann solcher Parallelismus darüber nicht hinwegtäuschen, dafs, während die Rollung in der einfachen Drehung wirklich ihre gedankliche Voraussetzung hat, die beiden anderen Drehungen höchstens als Scheinvoraussetzungen für Raddrehung und Aberration gelten können, was aufser den Definitionen dieser beiden Begriffe auch der Umstand erkennen läfst, dafs sowohl der Fick'schen als der Helmholtz'schen Drehung ein Aequivalent zur Seite zu stellen ist, das zur Veranschaulichung des betreffenden Nullwerthes immerhin praktisch etwas weniger geeignet sein mag, seinem Begriffe nach aber sicher nicht weniger Recht hätte, die Stellung einer „Voraussetzung" zu beanspruchen.

Aberration und Raddrehung erweisen ihre Verwandtschaft nicht nur dadurch, dafs Lagebegriffe erforderlich sind, sie in

natürlicher Weise zu erfassen: ihre Verwandtschaft erhellt auch aus der durchgängigen Analogie zwischen Fick'scher und Helmholtz'scher Drehung. Und wenn hier noch manches durch den Umstand verdunkelt werden mag, dafs bei jeder dieser Drehungen die Lage der zweiten Axe, weil von der Drehung um die erste abhängig, immer eine gewisse Unbestimmtheit behält, die dem anschaulichen Erfassen der Sachlage nicht günstig ist, entfällt bei den Aequivalenten zur Fick'schen und Helmholtz'schen Drehung auch dieses Hindernifs. Denn beide Aequivalentdrehungen haben je zwei von einander unabhängige Axen, ja bei beiden kommen sogar dieselben Axen ins Spiel, eine horizontale und (soweit die primäre Blicklinie als horizontal gestellt anzunehmen ist) eine verticale, und nur die Reihenfolge, in der die beiden Partialdrehungen stattfinden, entscheidet, ob Nullwerth in Betreff der Aberration oder Nullwerth in Betreff der Raddrehung resultirt. Aberration und Raddrehung stehen hier unverkennbar als Gegenstücke einander zur Seite, und die ausgezeichnete Stellung der beiden für sie in gleicher Weise bedeutsamen Axen bietet eine Gewähr für die Natürlichkeit der ihnen zugewandten Conceptionen. Der Aberrationsgedanke hat eine solche Gewähr für seine Natürlichkeit freilich nicht nöthig; dagegen kann ich nicht leugnen, dafs die Einsicht in die Natürlichkeit des Raddrehungsgedankens mir für mein Theil wenigstens erst mit Hilfe der Betrachtung der eben berührten Zusammenhänge aufgegangen ist.

Welche Rolle die drei in dieser Weise präcisirten Rotationsbegriffe gegenüber der Empirie zu spielen berufen sind, darüber giebt das Listing'sche Gesetz, wenigstens innerhalb seines Geltungsbereiches, Aufschlufs. Diesem zufolge giebt es beim Uebergange von der Primär- in eine Secundärstellung in keinem Falle eine Rollung, dagegen in der Regel sowohl Raddrehung als Aberration, was im Hinblick auf die disteleologische Bedeutung der letzteren besagt, dafs die im Interesse genauen Lagensehens zunächst unerläfslich scheinende Forderung einer gleichen, (nicht blofs constanten) Orientirung für die verschiedenen Stellungen der Blicklinie thatsächlich unerfüllt ist. Ueber die Gröfse der zu einer Blicklage gehörigen Raddrehungs- und Aberrationswerthe gewähren Helmholtz' Berechnungen in doppelter Weise Aufschlufs:

I. Ist k der Raddrehungs-, k' der Aberrationswinkel [1], so sind die zu einer Blicklage gehörigen Werthe von k und k' direct zu bestimmen, wenn die Lage der Blicklinie bekannt ist. Schliefst nämlich eine durch die primäre und die secundäre Blicklinie gelegte Ebene mit der primären Blickebene den Winkel ϑ, die secundäre Blicklinie überdies mit der primären den Winkel α ein, dann ist:

$$tang\ k = \frac{\cos\vartheta \sin\vartheta\,(1 - \cos\alpha)}{\sin^2\vartheta + \cos\alpha \cos^2\vartheta},$$

$$cotg\ k' = \frac{\cos\vartheta \sin\vartheta\,(1 - \cos\alpha)}{\cos^2\vartheta + \sin^2\vartheta \cos\alpha}.$$

II. Raddrehung und Aberration lassen sich indirect bestimmen, wenn die HELMHOLTZ'sche oder FICK'sche Drehung bekannt ist, durch welche die Blicklinie in die betreffende Lage übergeführt werden könnte. Darin sind wieder zwei Bestimmungsmöglichkeiten implicirt:

a) Am nächsten liegt natürlich, jeden der Werthe k und k' mit Hülfe der ihm zugeordneten Scheinvoraussetzung festzustellen. Für den Raddrehungswinkel ergiebt sich in dieser Weise, wenn λ den Erhebungs-, μ den Seitenwendungswinkel bezeichnet:

$$tang\ k = -\frac{\sin\mu \sin\lambda}{\cos\mu + \cos\lambda}.$$

Bedeutet ebenso l und m FICK's Longitudo und Latitudo, so erhalten wir für den Aberrationswinkel:

$$tang\ k' = \frac{\sin m \sin l}{\cos m + \cos l}.$$

Der erstere Ausdruck ist die bekannte Raddrehungsformel, nur in ungewohnten Symbolen.

b) Man kann aber auch jeden der beiden Werthe mit Hülfe der dem anderen zugeordneten Scheinvoraussetzung bestimmen. Man erhält so für den Raddrehungswinkel:

$$tang\ k = -\frac{\sin m \cos m \sin l\,(1 - \cos m \cos l)}{\sin^2 m + \cos^3 m \sin^2 l \cos l};$$

ebenso für den Aberrationswinkel:

$$tang\ k' = \frac{\sin\mu \cos\mu \sin\lambda\,(1 - \cos\mu \cos\lambda)}{\sin^2\mu + \cos^3\mu \sin^2\lambda \cos\lambda}.$$

---

[1] Für diese Zusammenstellung wird es am angemessensten sein, HELMHOLTZ' eigene Symbole (Physiol. O. 2. Aufl., S. 645 ff.) einfach zu

Man ersieht aus den sub IIa und IIb verzeichneten Ausdrücken unmittelbar, wie die Verwandtschaft zwischen Raddrehung und Aberration zum Vorschein kommt, wenn man beide auf ihre Scheinvoraussetzungen resp. auf deren Aequivalente bezieht. Der Wechsel in den Vorzeichen läfst zugleich erkennen, wie der zu einer Blicklage gehörige Raddrehungs- und Aberrationsnullpunkt zu einander und zum rollungsfreien Ergebnifs der thatsächlich stattfindenden Bewegung stehen. Aberrationsfreiheit und Raddrehungslosigkeit stellen zwei Extreme dar, zwischen denen die Wirklichkeit in der Mitte[1] liegt. Näher kann man sich die drei Nulllagen leicht mit Hülfe der zugehörigen Lagen des (ursprünglich) verticalen Meridians anschaulich machen. Denkt man sich das monoculare Blickfeld durch eine Längsmittellinie und eine Quermittellinie in vier Quadranten getheilt, den ursprünglich verticalen Meridian aber etwa in der Weise der Nachbildversuche darin sichtbar gemacht, so läfst sich allgemein sagen: vom Standpunkte des monocularen Blickfeldes betrachtet, steht in jedem seiner Quadranten die Aberrationsnull am meisten gegen innen, die Raddrehungsnull am meisten gegen aufsen. Oder: die Aberrationsnull steht jederzeit der verticalen, die Raddrehungsnull der horizontalen Mittellinie zunächst, womit zugleich gesagt ist, dafs die die Rollungs- und Raddrehungsnull repräsentirenden Lagen unseres Meridianes von der absoluten Verticalen stets gegen aufsen (dies natürlich wieder vom Standpunkte des monocularen Gesichtsfeldes) abweichen.

Der Werth der so gewonnenen terminologischen wie gedanklichen Klärung kommt natürlich auch den Schwierigkeiten gegen-

---

acceptiren. Auf die Inconvenienz, die darin liegt, dafs man für Raddrehungs-, Erhebungs- und Seitenwendungswinkel gerade im Anschlusse an Helmholtz andere Symbole zu gebrauchen sich gewöhnt hat, wurde bereits oben S. 174 hingewiesen.

[1] Diese Mittelstellung der Rollungsnull ist wieder mit Hülfe der Aequivalente zur Fick'schen und Helmholtz'schen Drehung besonders leicht zu verstehen. Ergeben sich durch Drehung um zwei von einander unabhängige Axen A und B zwei verschiedene Stellungen derart, dafs einmal zuerst um A und dann um B, das andere Mal erst um B und dann um A gedreht wird, so ist es nur natürlich, dafs, wenn nun ein drittes Mal zugleich um A und um B gedreht wird, die so zu erzielende Endstellung zwischen der zuerst und zuzweit gewonnenen Endstellung inmitten liegen wird.

über zur Geltung, von denen diese Untersuchungen ihren Ausgang nahmen. Es ist selbstverständlich, dafs, solange Aberration, Raddrehung und Rollung nicht auseinander gehalten werden, an eine übereinstimmende Formulirung der in der Erfahrung anzutreffenden Gesetzmäfsigkeiten nicht zu denken ist. Hält man dagegen die drei Rotationsbegriffe auseinander, so erkennt man zunächst, dafs die Primärstellung weder dadurch ausgezeichnet ist, dafs von ihr aus keine Raddrehung, noch dadurch, dafs von ihr aus keine Aberration zu Stande kommt. Auch steht nichts im Wege, ergiebt sich vielmehr aus dem eben Dargelegten, dafs der Sinn der eintretenden Aberration entgegengesetzt ist dem Sinne der eintretenden Raddrehung. Rechtswendung des erhobenen Blickes ergiebt Raddrehung nach links, aber Aberration nach rechts und Niemand kann darin ein Paradoxon finden. Dagegen ist der Primärstellung allerdings eigen, dafs von ihr aus keine Rollung stattfindet, und es könnte immer noch befremden, dafs gleichwohl zwischen Secundärstellungen, die sonach rollungslos von der Primärstellung aus zu erreichen waren, nun doch Rollung möglich, ja in der Regel wirklich sein soll. Aber man wird daran doch nicht länger Anstofs nehmen, als bis man sich des oben festgestellten Umstandes erinnert, dafs Rollung eine Bewegung ist und keine Lage. Die Bewegung von einer Secundärstellung zu einer anderen wird in der Regel eben thatsächlich einen anderen Charakter haben als die Bewegung von der Primärstellung aus. Man kann sich ja leicht davon überzeugen, dafs zwei nach dem Listing'schen Gesetze bestimmte Secundärlagen thatsächlich zumeist nicht so beschaffen sind, dafs man durch einfache Drehung aus der einen in die andere gelangen könnte. Das Gesetz von der gleichen Netzhautlage bei gleicher Blicklage steht dem in keiner Weise entgegen: es ist eben ein Lage- und nicht ein Bewegungsgesetz.

Es wird vielleicht nicht unangemessen sein, im gegenwärtigen Zusammenhange auch noch eines Versuches zu gedenken, an dem man gewöhnlich das Listing'sche Gesetz zu verificiren pflegt und der dann für die Psychologie des Lagesehens noch seine besondere Bedeutung hat. Ich meine den Versuch mit dem aufrechten Nachbildkreuz, über dessen Verschiebung bei „tertiären“ Augenstellungen irrige Annahmen nicht selten sind. Daran denkt natürlich Niemand, sowohl in der Verschiebung des verticalen als in der des horizontalen Armes eine Raddrehung

od. dgl. zu erblicken; eher sieht man in dem entgegengesetzten Sinne dieser Verschiebungen einen Beweis dafür, dafs keine „Rollung" oder keine „Raddrehung" stattfindet. Dagegen nimmt man keinen Anstand, beide Verschiebungen der Projection beizumessen [1] und damit wohl implicite anzunehmen, dafs ohne Projection der eine Arm des Nachbildkreuzes immer noch vertical, der andere immer noch horizontal erscheinen müfste. Es genügt dem gegenüber auf Thatsache und Sinn der Aberration hinzuweisen, sowie daran zu erinnern, dafs die Verticale einer Verschiebung durch Projection nicht ausgesetzt wäre. Damit ist gesagt, dafs die entgegengesetzte Verschiebung der beiden Arme des Nachbildkreuzes auf zwei ganz verschiedene Momente zurückgeht: am verticalen Arme kommt die Aberration zum Vorschein, am horizontalen die Projection, sofern ihr Einflufs mächtig genug ist, den natürlich auch am horizontalen Arme zur Geltung kommenden Einflufs der Aberration zu compensiren und mehr als zu compensiren. Schon Donders, der auch in dieser Sache klarer gesehen hat als manche Spätere, hat Versuchsbedingungen angegeben [2], unter denen die Tendenz der Aberration, beide Arme in gleichem Sinne verschoben erscheinen zu lassen, zu ihrem Rechte gelangt.

[1] Vgl. Aubert, Grundzüge der physiologischen Optik, S. 655 u. 657 u.
[2] *Arch. f. Ophthalm.* Bd. XVI, S. 168 ff.

(Eingegangen d. 19. Jan. 1898.)



Studien über die Aufmerksamkeit.

Von

SANTE DE SANCTIS,

Privat-Docent an der Universität Rom.

Es ist immer meine Ueberzeugung gewesen, die Beschäftigung mit der Aufmerksamkeit müsse werthvolle Ergebnisse zeitigen. Freilich hat man im Allgemeinen, haben selbst die Vertreter der modernen Psychologie diese complexe Function des Gehirns in zu synthetischer Art studirt, als ob sie eine einfache und alleinstehende Function wäre. Dagegen hat, wie EBBINGHAUS sagt (Grundzüge der Psychologie, I. Band), die neuere Psychologie gezeigt, daſs wie das Gedächtniſs und der Wille, so auch die Aufmerksamkeit nicht von dem Inhalt der verschiedenen Wahrnehmungsfelder getrennt existirt.

BALDWIN und Andere haben die Neigung bedauert, welche die Psychologen bis in die letzte Zeit gehabt haben, die Aufmerksamkeit als Ganzes, wie wenn sie ein „Vermögen" wäre, zu betrachten. So hat denn V. HENRI erst kürzlich sagen können (*Année psych.* 1897, S. 236 und 247), das Experimentalstudium der Aufmerksamkeit stecke noch in den Kinderschuhen.

Einen deutlichen Beweis von dieser Unzulänglichkeit erhält man auf dem Gebiete der Psychopathologie. Die angesehensten Lehrbücher — eines oder das andere ausgenommen, z. B. das von ZIEHEN — hatten für die Alterationen jener fundamentalen Gehirnfunction bei Nervenleidenden und Geisteskranken nur wenige Worte übrig. RIBOT's Unterscheidung zwischen Atrophie und Hypertrophie der Aufmerksamkeit schien mir gegenüber der Fülle der pathologischen Thatsachen wenig zu bedeuten.

Meine Studien reichen bis 1893 zurück. Gehen sie auch meistens vom Standpunkte der Psychopathologie oder der Individualpsychologie aus, so glaube ich doch den Lesern dieser

geschätzten Zeitschrift einen Dienst zu leisten, wenn ich sie in möglichst klarer und knapper Form zusammenfasse.

Mein erster Beitrag (*A proposito di due isteriche. Considerazioni psicologiche* in *Bull. della Soc. Lancisiana degli Ospedali di Roma*, Jahrgang XIV) betrifft Untersuchungen an zwei mit hochgradiger Hysterie behafteten Mädchen (Anfälle, Hemianästhesie, hysterischer Geisteszustand). Die Merkmale der Unaufmerksamkeit der Hysterischen, welche das Experiment bisher nachgewiesen hatte, schienen mir nicht in allen Fällen die von Pierre Janet beschriebenen zu sein, dem Gelehrten, der die Frage der hysterischen Zerstreutheit mit wahrer Genialität behandelt hat. Ich wollte daher an meinen beiden Hysterischen, die gerade den Typus der an der Salpêtrière studirten zeigten, den Stand der Aufmerksamkeit oder die Ausdehnung des Bewufstseinsfeldes prüfen. Bei dieser Arbeit kümmerte ich mich nicht um den Unterschied zwischen Aufmerksamkeits- und Bewufstseinsfeld und brauchte beide Benennungen, um denselben Begriff auszudrücken. Das Ziel meiner Untersuchung war, durch verschiedenartige, immer complicirter werdende Experimente gleichzeitige psychologische Synthesen hervorzurufen, um zu sehen, in welchem Maafse jede von diesen durch ihr Zusammensein mit den anderen bedroht würde. Hierfür ersann ich eine der Binet'schen ähnliche Methode (*La concurrence des états psychologiques* in *Revue philos.*, Nr. 2, 1890).

Meine vielfachen Versuche stellte ich in Serien an jeder der beiden Kranken und (zum Vergleich) an einem normalen Manne an. Ich achtete darauf, sie in jeder Reihe zu modificiren, und wandte alle möglichen Vorsichtsmaafsregeln an, da ich die gewöhnliche Weite des Bewufstseins- oder Aufmerksamkeitsfeldes sehen wollte.

Die wichtigsten Schlüsse, welche mir die Ergebnisse der ausgeführten Experimente nahelegten, waren folgende:

1. Die Wirkungen des Conflictes zwischen den mannigfachen Gedankensynthesen sind an den Hysterischen wie an dem Normalen deutlich sichtbar und bekunden sich durch mehr oder weniger erhebliche Unregelmäfsigkeiten, durch Einstellung theils der Bewegungen, theils der Denkoperationen. Derartige Störungen sind indessen bei den Hysterischen häufiger, wenn auch nicht intensiver, solange die erzeugten psychologischen Phänomene minder complicirt oder minder zahlreich sind.

2. Bei der normalen Versuchsperson ist eine Neigung vorhanden, die Aufmerksamkeit auf eine Operation mehr als auf eine andere zu fixiren — es tritt also der Vorgang einer Auswahl der Aufmerksamkeit ein —, auch wenn man sie wie die Hysterischen anweist die eigene Aufmerksamkeit auf alle Operationen gleichmäfsig zu vertheilen, und diese für sie und für die Kranken identisch sind und keinem irgendwelches Interesse darbieten.

3. Sowohl bei den Hysterischen wie bei dem normalen Menschen zeigt sich klar, dafs die psychologischen Phänomene sich gegenseitig zu beeinflussen streben; d. h. sie unterstützen sich, wenn sie verwandt sind und gewissermaafsen auf ein gemeinsames Ziel losgehen (PAULHAN'sches Gesetz); sie streben nach wechselseitiger Absorbirung, wechselseitiger Reduction, wenn sie ein verschiedenes Ziel haben. In jedem Falle läfst sich an den Hysterischen die Verschmelzung zweier psychologischen Erscheinungen in eine rascher feststellen als an dem Normalen, wie denn auch der Rhythmus von jenen schneller als von diesem genommen wird.

4. Bei complicirteren Experimenten entsteht bei allen Versuchspersonen eine mehr oder minder arge Verwirrung, ein Mangel an Orientirungsvermögen. Dieser Verwirrung von Bewegungen und Vorstellungen unterliegt aber der Normale schneller als die Hysterischen, und (das ist besonders wichtig) bei den Hysterischen wird sie von keiner Unlustempfindung begleitet, während bei dem Normalen Unbehagen und Müdigkeit ständig im Gefolge sind.

Diese Ergebnisse berechtigen zu dem Schlusse, dafs das Feld des Bewufstseins bei den beiden Hysterischen normal ausgedehnt ist, da keine Operation unbewufst ausgeführt wurde; doch fehlt bei ihnen die Auswahl der Aufmerksamkeit, und das Gefühl der Anstrengung mangelt ganz. Hieraus läfst sich eine weitere Folgerung ziehen: auf die Zerstreutheit der Hysterischen pafst die Beschreibung, die JANET macht, nicht völlig und nicht immer; die letztere ist vielmehr ein getreues Bild der Zerstreutheit der Neuropsychastheniker, kurz der Ermüdeten (FÉRÉ). Die Aufmerksamkeit der Hysterischen zeigt stattdessen die Merkmale der Aufmerksamkeit des Kindes. Das ist charakteristisch. Die Aufmerksamkeit scheint gleichsam einen Rückschritt zu ihren ersten Entwickelungsstufen erlitten zu haben, d. h. zur

Spontaneität, als sich die Anstrengung noch nicht zu ihr gesellte.

Meine zweite Arbeit (*Lo studio sperimentale dell'Attenzione, con una tavola* in *Bull. della Soc. Lancisiana,* Jahrgang XIV) ist eine Kritik der von den Psychophysiologen bisher zum Studium der Aufmerksamkeit eingeschlagenen Richtung. Ich habe nie geglaubt und glaube auch heute nicht, man könne die Aufmerksamkeit bei einem Individuum mit einem einzigen Experimente prüfen, als ob sie eine einfache Function des Geistes wäre; ich versuchte daher das Trügerische der Methode der einfachen Reactionen klar zu machen, die viele Psychologen angewandt haben, um die Aufmerksamkeit einer gegebenen Versuchsperson in ihrer Gesammtheit zu studiren. Mit dem Namen Aufmerksamkeit bezeichnen wir eine ganze Reihe psychologischer Phänomene. Wir müssen also deren Studium eine neue Richtung geben, müssen eine Reihe verschiedener Versuche anstellen, um über den Stand der Aufmerksamkeit eines bestimmten Individuums zu beweiskräftigen Schlüssen zu gelangen. Auch genügt das **Experiment** allein zur Erreichung dieses Zieles nicht. Man mufs noch die **Beobachtung** heranziehen; denn experimentell studirt man im Grunde doch nur künstlich hervorgerufene Aufmerksamkeitsprocesse.

Prüft man in diesem umfassenden Sinne die Aufmerksamkeit an einem Kranken, so darf man wichtige und reichliche Ergebnisse erwarten.

Inzwischen ist bei den Versuchen zum Studium der Aufmerksamkeit ein scharfer Unterschied zu machen, den schon A. Binet bei seinen Experimenten gemacht hatte: nämlich zwischen fixirter und vertheilter Aufmerksamkeit. Der Versuch mit der fixirten Aufmerksamkeit hat nach meiner Auffassung den Zweck, auf folgende Fragen zu antworten: ob die betreffende Person fähig ist, ihre Aufmerksamkeit auf einen gegebenen Gegenstand zu heften; wieviel Zeit nöthig ist, damit diese Fixirung eintritt; ob sie intensiv ist, und in welchem Grade; ob sie eine dauernde ist oder die Person schnell ermüdet. Das Experiment mit der vertheilten Aufmerksamkeit mufs ebenfalls über verschiedene Punkte Auskunft geben: ob die Person zu einer Vertheilung fähig ist; wieviele Bewegungen sie gleichzeitig machen kann; und wieviele Empfindungen oder Vorstellungen sie mit Erfolg auszuhalten im Stande ist; welches die Bewegungen

Empfindungen oder Denkoperationen sind, die aus dem Concurrenzkampf siegreich hervorgehen; wie lange ein gegebener Procefs von Vertheilung der Aufmerksamkeit dauert.

Mit diesen Absichten machte ich nun meine Versuche an dem berühmten Hungerkünstler Succi, und zwar am ersten und am letzten Tage seines zwanzigtägigen Fastens (20. December 1893 — 10. Januar 1894).

Um die fixirte Aufmerksamkeit zu messen, stellte ich zwei Experimente an, denen folgende Idee zu Grunde lag: die Versuchsperson mit einer Bewegung zu beschäftigen, die sie mit einem Finger gleichzeitig mit den Schlägen eines Metronoms und unter Anspannung ihrer ganzen Aufmerksamkeit ausführen sollte. Die besagte Bewegung wird mittels einer Röhre an eine Marey'sche Trommel mitgetheilt und auf einem mit Rauch geschwärzten Cylinder eines Baltzar'schen Apparates registrirt. Während die Versuchsperson derart beschäftigt ist, werden in ihr immer stärkere und zahlreichere Zerstreuungen hervorgerufen, wobei sie angewiesen wird jedes Mal den Kreis zu schliefsen, wenn ein zerstreuender Eindruck in das Versuchsfeld eingelassen wird.

Zur Messung der vertheilten Aufmerksamkeit machte ich fünf Experimente, deren leitender Gedanke dieser ist: Nach entsprechender Vorbereitung wird das Individuum nach und nach mehr Empfindungen unterworfen und mit zwei, drei oder mehr gleichzeitigen Operationen beschäftigt. Es wird aufgefordert allen gleichmäfsig seine Aufmerksamkeit zuzuwenden und für den guten Erfolg aller gleiche Sorge zu tragen. Alle Bewegungen werden registrirt: die zu den Operationen gebrauchte Zeit wird genau gemessen.

Meine Monographie "*L'Attenzione e i suoi disturbi*" (Rom 1896) ist wesentlich eine Arbeit aus dem Gebiete der klinischen Psychopathologie. Die theoretisch richtige Unterscheidung zwischen spontaner und willkürlicher Aufmerksamkeit ist in der Praxis nicht haltbar. Bei den gewöhnlichen Handlungen erwachsener Menschen und der Summe von Handlungen, welche wir Betragen nennen, hat man mit einer Kette von Aufmerksamkeitsacten zu thun, wo bald der Instinct, bald die Gewohnheit, bald die Conation (im Sinne Clifford's) überwiegt; und wie es bei jedem Acte spontaner Aufmerksamkeit auch einen Grad von Anstrengung giebt, so auch bei jedem Acte willkür-

licher Aufmerksamkeit einen Grad von Automatismus. Jeder Aufmerksamkeitsprocefs besitzt also einen bestimmten Willkürlichkeitsexponenten, der bald hoch, bald mittelgrofs, bald niedrig, bald absolut negativ, in jedem Falle aber schwer zu bestimmen ist.

Indem ich die absoluten Begriffe Spontaneität und Willkürlichkeit fallen lasse, die nur bei psychogenetischen und psychopathologischen Untersuchungen einen sicheren Werth haben, nenne ich natürliche Aufmerksamkeit das Aufmerksamkeitsvermögen einer Person, das in der gewöhnlichen Unterhaltung, ihrem Betragen, auch ihrem Aussehen und ihrer Physiognomie zur Erscheinung kommt. Ich nenne ferner conative Aufmerksamkeit (im eigentlichen Verstande des Wortes) das Aufmerksamkeitsvermögen, welches eine Person zeigt, wenn sie künstlich zu einer bestimmten Muskel- oder Geistesoperation angehalten wird, die ein sichtliches, bedeutendes Anpassungsbemühen verlangt. Allerdings sind auch in dem gewöhnlichen Betragen jedes Individuums Processe conativer Aufmerksamkeit in dem Sinne, in dem ich sie verstehe, gegeben; sie entziehen sich aber unserer Prüfung.

Es ist also klar, dafs man die natürliche Aufmerksamkeit nur mit der Methode der Beobachtung studiren kann, während man die conative mit der Methode des Experiments ausprobiren mufs. Da nun, wie ich oben ausgeführt habe, beide Formen der Aufmerksamkeit (natürliche und conative) zwei Seiten für die Betrachtung darbieten, so erhalten wir das Schema:

Beobachtung	Experiment
= Natürliche Aufmerksamkeit =	= Conative Aufmerksamkeit =
Natürliches { Fixirungsvermögen / Vertheilungsvermögen }	Conatives { Fixirungsvermögen / Vertheilungsvermögen }

In meiner Arbeit versuchte ich mit der Methode klinischer Beobachtung an vielen Geistes- und Nervenkranken zu zeigen, dafs das Vermögen, die Aufmerksamkeit zu vertheilen, den Gipfel der Evolution der Aufmerksamkeit in der Psychogenese vorstellt, und kam zu diesem Schlufs: „Eine angemessene Vertheilungsfähigkeit bildet die oberste Stufe in der Entwickelung dieser Function, wofern die letztere beim Vertheilen einen

hohen Willkürlichkeitsexponenten behält und für jedes Object, dem sie sich zuwendet, die entsprechende Erkenntnifswirkung erzielt.“

Die Prüfung vieler Nervenleidenden und Irren führte mich auf die Grundlagen einer Pathologie der natürlichen Aufmerksamkeit, so dafs ich an der Hand der Thatsachen folgende Störungen und Krankheiten der Aufmerksamkeit feststellen konnte:

Aufmerksamkeit

A. Natürliche	B. Conative
1. extraspective	1. extraspective
2. introspective	2. introspective

I. Störungen in der Fixirung der Aufmerksamkeit:
  a. in Folge von Unvollkommenheit: Ana-Hypoprosexis der Fixirung;
  b. von Uebermaafs: Hyperprosexis der Fixirung.

II. Störungen in der Vertheilung der Aufmerksamkeit:
  a. in Folge von Unvollkommenheit: Einschränkung des Aufmerksamkeitsfeldes oder Ana-Hypoprosexis der Vertheilung;
  b. von Uebermaafs: Hyperprosexis der Vertheilung.

III. Qualitative Störungen der Aufmerksamkeit:
  Paraprosexis.

Was verstehe ich unter *Paraprosexis?* Unter diesem Namen begreife ich Störungen, die durch ein entweder zu rasches oder zu intensives oder inadäquates Steigen des Willkürlichkeitsexponenten während eines Aufmerksamkeitsprocesses oder einer Reihe solcher Processe hervorgerufen werden. Derartige Störungen sollen durch den momentanen Conflict zwischen plastischer und automatischer Thätigkeit verschuldet sein; man findet daher einige unter ihnen hier und da von den Psychiatern als Erscheinungen von Disbulie beschrieben.

Ein Theil der paraprosectischen Störungen wird dadurch charakterisirt, dafs die Dazwischenkunft willkürlicher Thätigkeit während eines Processes natürlicher Aufmerksamkeit eine der gewöhnlichen Wirkung der Aufmerksamkeit entgegengesetzte hervorbringt: sie verwirrt, anstatt zu klären, unter-

drückt die Perception, statt sie zu erleichtern. Dieses Phänomen von Paraprosexis ist nicht immer leicht zu erklären; die Einmischung des Affects complicirt oft seine Deutung. Jedenfalls waren diese pathologischen Thatsachen hier ordentlich ins Reine zu bringen: sie bereichern das neue Kapitel der Prosexipathieen um eine neue Form. Ein wahrhaft glänzender Fall, über den ich berichtet habe (*Sopra uno speciale disturbo dell'attenzione in un degenerato* in *Bull. Soc. Lancisiana degli Ospedali di Roma*, Jahrgang XVI, Heft 2), beleuchtet von der klinischen Seite die Paraprosexis; von der psychologischen thun dies die berühmten Experimente von Münsterberg und die sich anschliefsenden verschiedener deutschen Psychologen (vgl. die Discussion zwischen Külpe und Münsterberg, Ebbinghaus, Lipps in dem „Bericht über den III. internationalen Congrefs f. Psychol. zu München", S. 180—182), von Alice Hamlin, Frank Drew u. s. w., aus denen hervorgeht, dafs in gewissen Fällen die mit Aufmerksamkeit empfangenen Reize schwächer als die zerstreut empfangenen scheinen.

Alle bisherigen Studien hatten mit der natürlichen Aufmerksamkeit zu thun; d. h. meine ganze Klassification gründete sich auf Thatsachen, die mit der Methode der Beobachtung gesammelt worden waren. Ich wollte daher auch die conative Aufmerksamkeit prüfen und messen, d. h. das experimentelle Verfahren auf das in der angegebenen Weise vorgezeichnete Studium der Aufmerksamkeit anwenden.

Dies beabsichtigte ich mit meinen *Ricerche psicofisiologiche sull'Attenzione dei normali e dei psicopatici* (*Bull. Soc. Lancisiana*, Jahrgang XVII, Heft 2), über die ich einige Monate vorher eine vorläufige Mittheilung gemacht hatte (*Lo studio dell'Attenzione conativa* in *Atti della Soc. Romana di Antropologia*, Band IV, Heft 2).

Die Methode, welche ich beim Studium der conativen Aufmerksamkeit befolgte, ist in derselben Art erdacht wie die andere bei den beiden Hysterischen, von denen ich zu Anfang gesprochen habe, und dem Hungerkünstler Succi erprobte; sie unterscheidet sich aber in den Modalitäten. Ich habe das Perimeter (Modell Prietsley-Smith) auf das Studium der Aufmerksamkeit angewandt, und die Anwendung bei 17 Versuchspersonen (normalen und geisteskranken) hat mir bewiesen, dafs das besagte Verfahren von gröfstem Nutzen zu sein vermag.

Gewifs kann man nicht sagen, dafs mittels meiner Methode systematisch alle Varietäten der sinnlichen Aufmerksamkeit einer-

seits, der repräsentativen Aufmerksamkeit andererseits geprüft würden. In Wahrheit erheben meine Untersuchungen gar nicht den Anspruch, das Studium sämmtlicher Arten von Aufmerksamkeit zu erschöpfen. Ich bin überzeugt, dafs, ehe man ein Urtheil über den Stand der conativen Aufmerksamkeit bei einem gegebenen Individuum fällt, sei es nun normal oder krank, man vielfache Experimente machen mufs, die gerade darauf ausgehen, die verschiedenen Formen der Aufmerksamkeit zu prüfen. Andererseits braucht man darum nicht zu übertreiben: man glaube nicht, dafs man mit Leichtigkeit nach einander jede einzelne Form der Aufmerksamkeit untersuchen könne. Inzwischen ist es beim Experimente unmöglich, den Unterschied zwischen sinnlicher und repräsentativer Aufmerksamkeit festzuhalten. Auch bei den Processen natürlicher Aufmerksamkeit ist nach JODL's Ausdruck ein „Ineinandergreifen“, ein „Sich-Ergänzen“ der beiden die Regel.

Jedenfalls läfst sich bei den Experimenten, die ich für die Fixirung der Aufmerksamkeit vorgeschlagen habe, die Concurrenz zwischen der auf Gehörs-, Gesichts- und Tasteindrücke gerichteten Aufmerksamkeit einerseits und der repräsentativ-kinetischen andererseits studiren. Bei den Versuchen über die Vertheilung der Aufmerksamkeit prüft man dagegen den Wettstreit zwischen der auf Gesichtsempfindungen gerichteten und repräsentativ-kinetischen Aufmerksamkeit und zwischen einem Processe repräsentativer Aufmerksamkeit (Erinnerung, Unterscheidung, zur Ausführung einer Zählung und Berechnung nöthige Synthesen).

Viele Schlüsse ergeben sich aus den Resultaten meiner Experimente; der gröfste Theil derselben betrifft aber die Psychopathologie, bez. die Alterationen der Aufmerksamkeit bei den verschiedenen Formen von Geisteskrankheiten.

Der Schlufs psychologischer Natur, der mir mit Evidenz aus den vielfachen Versuchen zu folgen scheint, ist der, dafs wirklich an dem Unterschied zwischen Concentration und Vertheilung der Aufmerksamkeit festzuhalten ist, besonders in der Individualpsychologie, und dafs das Vermögen, die Aufmerksamkeit zu vertheilen, in der Psychogenese eine höhere Bedeutung hat als das, sie zu fixiren. In der That ist bei Paralytikern, Irren, Hysterischen und Greisen das Distributionsvermögen das erste, das gestört wird und Mängel zeigt, während

es sich bei Schwachsinnigen und Idioten wie bei Kindern zuletzt entwickelt.

Ich kann nicht verhehlen, dafs, soweit die bei Hysterischen erhaltenen Resultate in Betracht kommen, diese meine Experimente nicht vollkommen mit denen übereinstimmen, die ich an den beiden Hysterischen 1893 angestellt habe. Hier beschränke ich mich darauf, die Thatsachen vorzutragen, und gebe aus Rücksicht auf den Raum keine Erklärung dieses Widerspruches.

Man könnte meinen, die Bedeutung eines Aufmerksamkeitsprocesses hänge ausschliefslich von dem Werthe des Willkürlichkeitsexponenten ab, und das könnte weiter auf den Gedanken bringen, mein Schlufs, nach welchem das Vermögen zur Vertheilung der Aufmerksamkeit vom psychogenetischen Standpunkt das höhere ist, sei künstlich. Zum Theil ist das wahr; ich glaube aber, der Willkürlichkeitsexponent ist nur ein Attribut der Aufmerksamkeit, nicht die Aufmerksamkeit selbst. Die Definition, die einige Psychologen aufgestellt haben, die Aufmerksamkeit sei der angewandte Wille, halte ich nicht für richtig.

Aber zugegeben auch, dafs ein Aufmerksamkeitsprocefs lediglich auf Grund der gröfseren Willkürlichkeit, die ihn begleitet, höher als ein anderer stände, so bleibt immer noch die Frage offen: wird im gewöhnlichen Leben wie bei den Experimenten eine stärkere Willensanstrengung für einen Fixirungs- oder einen Vertheilungsprocefs verlangt?

Auch wenn die gröfseren Schwierigkeiten, welche die Vertheilung gewöhnlich bietet, ausschliefslich auf die stärkere Anforderung an den Willen zu schieben wären, die sich bei ihr feststellen läfst, so würde man deswegen nicht minder behaupten können, dafs „eine hohe Vertheilungsfähigkeit den höchsten Grad des Aufmerksamkeitsvermögens darstellt“.

Rom, im December 1897.

(*Uebers. eingegangen den 20. Februar 1898.*)

Die erkenntnifstheoretische Stellung des Psychologen.

Zugleich ein Beitrag zur Begründung der realistischen Denkweise als einzig möglicher.

Von

Rud. Weinmann.

Viel Selbstverständliches wird zu sagen sein bei einer Erörterung des erkenntnifstheoretischen Standpunktes, den wir nothwendig einnehmen, sobald wir Psychologie treiben. Aber gerade das Selbstverständliche wird leicht übersehen. In unserem speziellen Falle begegnet man im Bereich der neuesten philosophischen Literatur noch dazu Ansichten, die ihm direct zuwiderlaufen [1].

Darum das Folgende, das — so allzu plausibel es Manchem scheinen mag — die Berechtigung ausdrücklicher Constatirung darin finden möchte, dafs es implicite Anerkanntes zu begründen und festzulegen sucht und zugleich verschiedenen, unser gesundes Denken mehr und mehr bedrohenden erkenntnifstheoretischen Positionen entgegentritt.

Ein paar allgemeine Betrachtungen seien vorausgeschickt.

Mit stolzer Ueberlegenheit blickt der moderne Philosoph auf die „Ausschweifungen der Speculation" eines Hegel, Schelling

[1] Ausgangspunkte — in negativem Sinne — für meine Auseinandersetzungen sind die erkenntnifstheoretischen Anschauungen, wie sie in erster Linie von Schuppe, Schubert-Soldern, Kaufmann, Mach, Rehmke, Leclair, Laas, Cornelius, Avenarius vertreten werden und namentlich in der *„Zeitschrift für immanente Philosophie"* und in der *„Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie"* ihre Heimstätte gefunden haben.

Entgegengetreten ist dieser ganzen Richtung erst kürzlich Wundt, *Philos. Studien* Bd. 12 u. 13, „Ueber naiven und kritischen Realismus". — Im vorhinein möchte ich auch auf eine eigene kleine Abhandlung „Wirklichkeitsstandpunkt", Vofs 1896, verweisen. —

zurück. Denn er ist „kritisch“ durch und durch. Mindestens also Kantianer. Mindestens — denn mehr und mehr häufen sich die Stimmen, die auch im Kantianismus zu viel an Metaphysik, zu wenig an Kritik sehen, und zwar gerade in seiner gesündesten Seite, der Anerkennung einer in ihrer Existenz von uns, d. h. von unserem Denken unabhängigen, unserer Bewufstseinswelt zu Grunde liegenden Objecten- oder Aufsenwelt. Die andere Seite der KANT'schen Lehre, die in ihrem subjectivistisch aufgelösten Begriff des „Dinges an sich“ liegt, hat ja schon öfter und schon früher mit vollstem Recht Widerspruch erfahren. Das „Ding an sich“, raum-, zeit- und causalitätlos gefafst, ist ein Unbegriff. Nicht vorstellbar, nicht denkbar. Die Aufsenwelt zu einem derartigen x verflüchtigen, heifst, sie in nichts auflösen. Causalität auf die „Welt der Erscheinung“ beschränken, fordert zugleich, von einer Wirkung des Dinges an sich auf unsere Psyche abzusehen. So bleibt ein x, das jedenfalls für uns ein Nichts ist. — Also überflüssig? Werfen wir es über Bord? Das that der Idealismus. Der neuere Kantianismus wollte, von richtigen realistischen Instinkten geleitet, das Ding an sich retten. Er versuchte es mit einem grofsen Aufgebot an Scharfsinn und Dialectik. Ueberzeugen konnte er nicht. Denn eine unmögliche Sache ist und bleibt diese x-Philosophie.

Da kam der Positivismus in seinen verschiedenen Formen, zuletzt als „Bewufstseinsmonismus“, „immanente Philosophie“, und Standpunkt der „reinen Erfahrung“ [1].

Seine Vertreter (s. vorige S. Anm. 1) rühmen sich, die „natürliche Weltansicht“ zu verfechten, und nennen sich gerne

[1] Dieser letztere von AVENARIUS vertretene Standpunkt weicht trotz gleicher Grundlinien einigermaafsen von den anderen genannten und zu besprechenden Erkenntnifstheorien ab. Darauf wird zurückzukommen sein. Namentlich ist das äufsere Gewand, der Ausdruck, bei AVENARIUS objectivistischer gefärbt als bei den übrigen Positivisten. Wenn ich dies einstweilen nicht berücksichtige und den Standpunkt der „reinen Erfahrung“ in die Besprechung der übrigen verwandten Anschauungen mit einschliefse, so geschieht dies im Interesse der Einfachheit der Darstellung, vor Allem aber in Anbetracht der — in der That und eingestandenermaafsen — gemeinsamen Grundanschauung der positivistischen Denker. — Ich bitte, die folgenden Ausführungen, was AVENARIUS betrifft, in diesem Sinne hinzunehmen und das später (S. 228 ff.) über AVENARIUS Gesagte als Correctur des zunächst Folgenden anzusehen. — Indem ich dies ausdrücklich bemerke, hoffe ich Mifsverständnissen vorgebeugt zu haben.

„naive Realisten". Im Grunde sind sie — verkappte Idealisten. Von diesen unterscheiden sie sich lediglich durch einen noch gesteigerten Phänomenalismus.

Diese modernste Erkenntnifstheorie verwirft das „Ding an sich". Sie nimmt aber ebenso dem vorstellenden, denkenden, kurz bewufsten Ich seine wirkliche Existenz[1]. „Subject" und „Object" stehen ihrer Ansicht nach in unlösbarer Beziehung zueinander, keinem von beiden kommt selbstständige Realität zu. Jegliche „Transcendenz" wird verworfen, alles in eine sozusagen in der Luft, im Nichts schwebende „Bewufstseinswelt" aufgelöst. Es bleibt nichts als ein Traum, der — im phänomenalistischen Gegensatz zum Idealismus — auch nur von einem geträumten Ich geträumt wird . . . . . .

Dem Ungedanken des „Dinges an sich" wäre man nun allerdings entgangen. Aber zugleich mit diesem x hat man auf alle Realität verzichtet. — Glaubt man damit jenseits von Idealismus und (kritischem) Realismus angelangt zu sein, erhaben über dieses traditionelle Entweder — Oder, so ist hieran sicherlich richtig, dafs von Realismus bei dieser Position keine Rede sein kann. Freilich auch nicht von „naivem" Realismus und „natürlicher Weltansicht"! Dagegen ist es für jeden Unbefangenen unverkennbar, dafs die neutrale Haltung gegenüber Idealismus und Realismus nur eine versuchte und scheinbare ist und alle hierhergehörigen Erkenntnifstheoretiker, indem sie den Realismus verschmähen, alsbald im Idealismus wieder festsitzen. Denn heifst es nicht, das Object zu Gunsten des Subjects fallen lassen, das Subjective zum wahrhaft Realen erheben, wenn ich alles Sein zu „Bewufstsein" mache? — Rehmke, Schuppe, Leclair, Laas —; wenn ich die „Empfindung" als Element alles Wirklichen erkläre? — Mach, Schubert-Soldern. — Denn „Bewufstsein", „Empfindung" bedeutet doch wohl nicht nur im allgemeinen Sprachgebrauch, nicht nur in der concreten Wissenschaft — was allein schon genügte! —, sondern auch für den abstracten Erkenntnifstheoretiker zunächst wenigstens etwas Psychisches, Ideelles, dem Ich Angehöriges, kurz etwas Subjectives. —

Mufste man wirklich, da die Kant'schen „Dinge an sich" nichts taugten, auch auf die „Dinge" verzichten?

Wunderlich ist es, dafs diese wirklichkeitszerstörenden „Aus-

[1] Siehe z. B. Kaufmann, *Ztschr. f. imm. Philos.* Bd. 1, S. 392 f.

schweifungen der Erkenntnifstheorie", die den oben genannten „Ausschweifungen der Speculation" um nichts nachstehen, gerade zu einer Zeit sich breit machen, da die Naturwissenschaft, die Erforschung und technische Unterwerfung der Aufsenwelt ungeahnte, riesige Erfolge erzielt. Zu einer Zeit, da an physicalischen Entdeckungen Aufsergewöhnliches geleistet wird, da unsere Lebensanschauung, unser Kunstleben aufs intensivste der Wirklichkeit zugekehrt ist. Zu erklären ist das einmal als vorübergehende Reactionserscheinung gegen die Sturmgewalt, mit der der naturwissenschaftliche Geist alles eroberte und in seinen einseitig materialistischen Bannkreis zog. Dann aus der ganzen philosophiegeschichtlichen Entwicklung des Erkenntnifsproblems heraus. Davon gleich ein Weiteres.

Wir fragen: soll es für die ganze reiche grofsartige Wirklichkeit in der That keine andere philosophische Formel geben als x oder O? Das x war nicht zu retten. Gut. Deshalb aber es einfach streichen? Nie und nimmer. Unmöglich.

Unser gesundes Denken, unser Handeln, alle unsere Wissenschaften erheischen und setzen voraus die Realität, die wirkliche Existenz der Aufsenwelt ebenso wie der empfindenden, denkenden, wollenden, fühlenden Iche. Und wenn die Aufsenwelt den krampfhaftesten Versuchen, sie als undefinirbares „Ding an sich" zu fassen, widersteht, so habe man doch den Muth, sie als positive Gröfse zu nehmen, als d i e positive Gröfse, die bei aller möglichen Abstraction unweigerlich übrig bleibt: als räumlich-zeitlich-causale Welt. Nehmen wir sie als solche, so thun wir nichts anderes als a l l e (concrete) Wissenschaft, der Natur und des Geistes, immer schon gethan hat. Wir befinden uns also damit in ganz guter Gesellschaft und scheuen uns nicht, dieser Anschauung auch die erkenntnifstheoretische Sanction zu ertheilen. Wofür wir freilich auf die souveräne Verachtung der modernen Herren Erkenntnifstheoretiker gefafst sind.

Ohne Frage ist diese im wahren Sinne des Wortes realistische, vom KANT'schen Subjectivismus gereinigte erkenntnifstheoretische Position[1] die denkbar einfachste und zwangloseste, und wenn ihre Möglichkeit vom modernen Phänomenalisten kaum geahnt wird, so beweist dies nur, dafs man in der

---

[1] Vgl. meinen „W i r k l i c h k e i t s s t a n d p u n k t", L. Vofs, 1896, wo ich dieselbe dargelegt habe.

Philosophie leider noch immer dem Gesunden, Einfachen, weil am Ende zu Banalen, ängstlich aus dem Wege geht. Wenn sie aber die einfachste und naheliegendste Position ist (was man schwerlich leugnen könnte), so hat jede andere Position die Beweislast, und da der positivistische Phänomenalismus seine Ansichten vor allem der unhaltbaren „Ding-an-sich"-Philosophie entgegengestellt hat[1], so müfste er sich mit der von ihm nicht vorgesehenen[2] „Ding"philosophie abfinden. Vornehme Verachtung wäre noch kein Gegenbeweis.

Seitdem der philosophirende Menschengeist einmal zu der gewifs unbezweifelbaren Einsicht gelangt ist, dafs alles, was wir empfinden und vorstellen, zunächst ein Bewufstes, Subjectives, eine Aeufserung und Bethätigung unserer Psyche ist[3], seitdem ist er auch von Schritt zu Schritt mehr dem Gedanken verfallen, dies zunächst Subjective und Bewufste nur als solches fassen zu müssen. Die Sophisten, Augustin, Descartes, Berkeley, Kant, Fichte, der moderne Phänomenalismus endlich: eine aufsteigende Linie von der Erkenntnifs jener Wahrheit zu der Consequenz, die da lautet: Es giebt objectiv nur ein unerkennbares, bestimmungsloses und bestimmungsunmögliches x — Kantianismus. Oder: es existirt überhaupt nur die uns un-

---

[1] Diese Thatsache ist nicht zu übersehen! Der Kampf gegen den Realismus ist allenthalben ein Kampf gegen die Kant'sche „An-sich"-Transcendenz. Er verliert seine Spitze, sobald man den Realismus von diesem Begriff, der ihm durchaus nicht wesentlich ist, im Gegentheil aus dem Kantianismus heraus zum Idealismus geführt hat, reinigt; wie wir dies versucht haben. — Man betrachte z. B. unter diesem Gesichtspunkt den Phänomenalismus Rehmkes, dessen ganzes Buch „Die Welt als Wahrnehmung und Begriff" sich ausschliefslich gegen den Realismus im Sinne der Kant'schen Transcendenz richtet. (S. besonders S. 1 ff., S. 275 ff.) Ebenso verfährt der Empiriokritizismus Avenarius'. Die Möglichkeit eines Realismus ohne „Ding-an-sich" wird gar nicht in Betracht gezogen. Vgl. z. B. R. Willy, „Der Empiriokritizismus als einzig wissenschaftlicher Standpunkt", *Vierteljahrsschrift f. wissensch. Philos.*. Bd. 20, S. 195 f., S. 215.

[2] Da er sie, wie es scheint, ihrerseits durch den Kantianismus für erledigt hält.

[3] Für die erkenntnifstheoretische Reflexion! Psychologisch betrachtet ist das — weder subjectiv noch objectiv gedeutete, so zu sagen neutrale — Erlebnifs, das „Dasein" von Objecten, das Ursprüngliche. Vgl. Lipps, Logik, S. 2 f. u. 16. S. auch Wundt, a. a. O., *Phil. St* Bd. 12, S. 394 ff.

mittelbar gegebene Bewufstseinswelt — Idealismus, Phänomenalismus.

Mit der dritten grofsen Möglichkeit aber — wieder und endgültig — Ernst zu machen, ist es vielleicht nunmehr an der Zeit: gewifs ist uns zunächst nur unsere Bewufstseinswelt gegeben; aber sie kann nie und nimmer anders begriffen werden denn als (mehr oder minder adäquate) Spiegelung[1] einer objectiven, von uns unabhängig existirenden (und insofern als transcendent zu bezeichnenden) Aufsenwelt. Diese also existirt einmal objectiv, realiter; dann aber subjectiv, ideell so oft, als sie sich in bewufstseinsbegabten Wesen spiegelt und in ihnen ein Weltbild schafft.

Unsere specielle Aufgabe nun soll es sein, die erkenntnifstheoretische Formel aufzuzeigen, unter der jedwede psychologische Fragestellung steht[2]; unser Ziel, nachzuweisen, dafs diese Formel keine andere ist und sein kann als die des eben angedeuteten wahrhaften Realismus. Gelingt dies, so leuchtet ein, dafs zugleich damit ein umfassender, schwerwiegender Beweis dafür

---

[1] Nebenbei sei bemerkt, dafs der Ausdruck „Spiegelung“ natürlich nur gleichnifsweise gilt. Wir müssen uns nothwendiger Weise mit einem Bilde begnügen, da das Verhältnifs des Ideell-Geistigen zu seinem realen Aequivalent ein ganz einzigartiges ist. Das Bild des „Spiegelns“ nun ist aus dem Gebiet des Objectiven genommen und bezeichnet eine gewisse Weise des Verhaltens realer Objecte zu einander. Immerhin dürfte es den Vorgang des „Erkennens“ am besten charakterisiren. Daher es auch immer schon in diesem Sinne gebraucht wurde. Vgl. u. a. Wundt, Phys. Psych., 4. Aufl., 2. Bd., S. 648.

[2] Dafs der Standpunkt des Psychologen überhaupt eine erkenntnifstheoretische Stellungnahme involvirt (was man vielleicht bezweifeln könnte), wird sich im Folgenden implicite erweisen. Nur so viel sei vorausgreifend bemerkt: Daraus, dafs ich nicht fortwährend auf die jeweilige erkenntnifstheoretische Position gelegentlich einer psychologischen Untersuchung reflektire, ja dies in dem und dem Falle gar nicht nöthig habe, folgt nichts weniger, als dafs ich nun auch thatsächlich keine erkenntnifstheoretische Stellung einnehme. Wäre dem so, dann gäbe es erkenntnifstheoretische Standpunkte eigentlich nur für den eben schaffenden Erkenntnifstheoretiker. Es ist aber zweifelsohne umgekehrt, nämlich so, dafs zu jedem Moment wissenschaftlichen und vorwissenschaftlichen Denkens die erkenntnifstheoretische Formel gefunden werden kann. Dafs man diese gewöhnlich als „naive“ oder „provisorische“ bezeichnet im Gegensatz zur höheren des Erkenntnifstheoretikers, thut dem keinen Abbruch; und wird noch seine Beleuchtung finden.

geschaffen ist, dafs der erkenntnifstheoretische Realismus der einzig mögliche und allenthalben geforderte Standpunkt überhaupt ist. Denn wenn alle Wissenschaft ihn gar nicht entbehren kann, — und das vorwissenschaftliche und einfache gesunde Denken erst recht nicht —, wenn keinerlei logische oder immanente Schwierigkeit ihm rein philosophisch betrachtet anhaftet [1], dann wahrlich haben wir keinen Grund mehr, von paradoxen erkenntnifstheoretischen Gedankenspielen — oft, wie gesagt, wahren Ausschweifungen der menschlichen Vernunft — fürder uns beunruhigen zu lassen. Wir mögen sie durchdenken, wie sie denn einmal von der Philosophie als Stufen möglicher Speculation durchlaufen worden sind. Aber dann endlich, nach all den Umwegen und fruchtlosen Anstrengungen, zur Natur zurück, zu einer ebenso einfachen wie gesunden wie widerspruchslosen Betrachtungsweise vom Denken und Sein.

Nur als Zeichen, Bilder für ein unabhängig von uns Existirendes können wir das verstehen, was wir in der eigenthümlichen Form des Psychischen (speciell der Empfindung und Vorstellung) erleben. Der psychologische Zwang, der uns treibt, das Bewufste, Erlebte, Erfahrene als ein Objectives aufzufassen [2], ist kein blofser Scherz, den sich unsere Psyche leistet, sondern der instinctive Hinweis auf die Anschauung, zu der uns auch die rein philosophisch-logische Betrachtung des Erlebten folgerichtig hinführt. Nicht aus Gesetzen unseres Bewufstseins, sondern nur aus den Gesetzen einer unabhängig von uns existirenden Wirklichkeit ist das Geschehen um uns her begreiflich und verständlich. Und leicht unterscheiden wir hievon diejenigen Gesetze, denen unser seelisches Leben folgt, wenn es von äufseren Impulsen hinweg seine eigenen Wege geht. Je ein Beispiel hiefür. Ein neuer Fixstern wird entdeckt; — ich erinnere mich, angeregt durch den Geruch einer Orange, an eine einstige Reise nach Italien, an bestimmte landschaftliche Situationen, an Erlebnisse mit Menschen, denen ich damals begegnet u. s. w. — Letzteres erklärt sich aus psychologischem Gesetz, aus dem Spiel der Associationen. Aber ersteres?! Wieso entdecke ich einen ungekannten Stern? Wie komme ich zu dieser Vervollkommnung meiner Erkenntnifs? Ist dieses freilich

---

[1] S. Wirklichkeitsstandpunkt.

[2] Ueber das „Bewufstsein der Objectivität“ vgl. Lipps, Logik, S. 4 ff.

zunächst Psychische, aus Empfindungen, Vorstellungen, Urtheilen zusammengesetzte Gebilde, genannt neuentdeckter Fixstern, in seinem Dasein auch psychologisch zu erklären? Nimmermehr. So gewifs es zunächst ein Psychisches, Bewufstes ist, so ist es doch nur als Zeichen, Abbild für ein objectiv Wirkliches zu verstehen. Ein „Ding" steckt dahinter, dessen Dasein, Herkunft, Bedeutung nur aus seinem Zusammenhang mit anderen „Dingen" begriffen werden kann. Physicalische, nicht psychologische Gesetze kommen hier in Betracht.

Der psychologistische Positivist würde nun einfach sagen, dafs physicalische Gesetze nur gewisse, besonders geartete Gesetze des Bewufstseins seien, die man von den im engeren Sinne psychologischen Gesetzen unterscheiden müsse. Damit stehen wir mit einem Schlage vor dem Cardinalpunkt des Verhältnisses des Nichtrealismus zur Psychologie.

Der Nichtrealismus (Positivismus, Idealismus, Phänomenalismus, Bewufstseinsmonismus, immanente Philosophie), der kurz gesagt in der Behauptung gipfelt, dafs alles Sein Bewufstsein ist, er operirt mit einem Doppelsinn des Begriffes „Bewufstsein". Dies mufs nothwendigerweise am eclatantesten da hervortreten und sich in seiner ganzen verwirrenden Unmöglichkeit offenbaren, wo der Versuch gemacht wird, von solchem psychologistischen Standpunkt aus — Psychologie zu treiben.

Solange man in den Sphären der erkenntnifstheoretischen Abstraction schwebt, losgelöst vom Staube concreter Wissenschaft, da ist — so ziemlich alles möglich. In dem Sinne wenigstens, dafs es gelingt, für Augenblicke den Schein der Widerspruchslosigkeit und Vernünftigkeit zu wahren. Ebenso vermag man gegenüber dem gesunden Menschenverstand, dem vorwissenschaftlichen Denken, also den allerconcretesten Fällen denkender Bethätigung, gewisse erkenntnifstheoretische Absurditäten zu retten: man hat ja hier das bequeme Mittel, auf den gesunden Menschenverstand gönnerhaft als etwas Naives, das der Erkenntnifstheorie gewissermaafsen selbstverständlich entgegenstehen mufs, herabzublicken. Schwieriger wird es schon angesichts der Naturwissenschaft. Aber dank einer gewissen Ueberlegenheit wird man auch mit ihr fertig. Die Naturwissenschaft, so erklärt man, ist in der eigenthümlichen Lage, gewisse naiv-metaphysische Voraussetzungen machen zu müssen, aus Zweckmäfsigkeitsgründen. Das sei als provisorischer Standpunkt

hinzunehmen, der sich für den Erkenntnifstheoretiker aber ohne weiteres und höchst einfach in den alleinseligmachenden: „Sein = Bewufstsein“ verwandeln lasse; die ganze Seinswelt des Naturwissenschaftlers sei eben im Grunde die Bewufstseinswelt. Basta. Recht fatal nun wird die Situation angesichts der Psychologie. Da geräth die Ichphilosophie arg in die Enge. Leicht begreiflicher Weise. Gegenstand der Psychologie sind, allgemein gesprochen, die Zusammenhänge des Bewufstseinslebens. Da nun die phänomenalistische Ansicht aufser Bewufstsein bezw. Bewufstseinsinhalten nichts Wirkliches gelten läfst, alles Sein in Bewufstsein auflöst, so sieht sie sich gezwungen, zwischen Bewufstsein und — Bewufstsein zu unterscheiden.

Hieher gehört vor Allem der Versuch Schuppe's [1], zu diesem Behufe zwei „Bewufstseins“-Begriffe herauszuklügeln; wovon einer dem entsprechen soll, was gewöhnliche Menschen unter Bewufstsein verstehen und als Gegenstand der Psychologie betrachten. — So sehr nun derartige Versuche, das Unmögliche möglich zu machen, scheitern und scheitern müssen, so sind sie doch anerkennenswerther als die Beruhigung bei der bequemen Ausflucht, auch die Psychologie als eine Einzelwissenschaft mag sich's bei ihrem „naiven“ erkenntnifstheoretischen Standpunkt genügen lassen.

Aus diesem Versuch spricht immerhin das Geständnifs: wenn der phänomenalistische Standpunkt möglich sein soll, so mufs er wenigstens so weit herab ins Concrete zu rechtfertigen sein, dafs er mit dem Sinn aller Psychologie in Einklang zu bringen ist. In der That. Eine Erkenntnifstheorie, die nur im Reich abstractester Abstraction Halt und Stütze findet, ist eine werthlose logische Spielerei. Eine Erkenntnifstheorie zumal, die wie der Phänomenalismus ganz und gar auf dem Begriff des „Bewufstseins“ basirt, mufs sich zum Mindesten mit der Wissenschaft ins Reine bringen können, die es speciell mit dem Bewufstseinsleben zu thun hat.

Schuppe also unterscheidet zwischen individuellem Bewufstsein und „Bewufstsein überhaupt“. Letzteres ist das allen individuellen Bewufstseinen gemeinsame gattungsmäfsige Moment; es ist als solches ein und dasselbe in jedem Einzelbewufstsein

---

[1] „Begriff und Grenzen der Psychologie“, *Zeitschrift f. imm. Philos.*, 1. Bd., S. 37 ff.

und verhält sich zu allen diesen wie das Generische zum Specifischen[1]. In jedem Einzelbewufstsein findet sich demgemäfs solches, das zum „Bewufstsein überhaupt" gehört, und anderes, das, wenn nicht sein Dasein, so doch seine besondere Art und Färbung aus der Individualität hat und zu ihr gehört[2]. Psychologie nun ist „nicht die Wissenschaft von dem g a n z e n individuellen Bewufstsein mit seinem Inhalte, sondern von demjenigen, was darin eben zur Individualität gehört und diese ausmacht"[3]. Was dagegen zum „Bewufstsein überhaupt" gehört, bildet die allen Individuen gemeinsame objective Welt und Wirklichkeit und dementsprechend den Gegenstand der übrigen Wissenschaften.

Es ist hier nicht der Ort, die Unmöglichkeiten und Gezwungenheiten dieser Zurechtlegung[4] und ihrer Consequenzen einzeln ans Licht zu ziehen[5]. Nur auf ein paar Punkte sei hingewiesen.

Die angeführte Scheidung wird von SCHUPPE zunächst ausdrücklich als eine rein l o g i s c h e hingestellt. „Bewufstsein überhaupt" soll nichts weiter sein als der „Gattungsbegriff", zu welchem jedes individuelle Bewufstsein als unter denselben fallendes „Einzelding" gehört[6]. Aber im Handumdrehen gewinnt diese A b s t r a c t i o n „Bewufstsein überhaupt" eine eminent ontologische, metaphysische Bedeutung[7], wenn an sie die Existenz der für alle Individuen gültigen und von ihnen unabhängigen W e l t „geknüpft" wird. Die Rolle, die damit dem „gattungsmäfsigen Moment" des individuellen Ich zugeschrieben wird, seine Beziehung zu allen concreten Bewufstseinen, die Behauptung einer an einen blofsen B e g r i f f (der also seiner Natur nach gar nicht wirklich existirt) geknüpften und sich doch nur in den Einzelbewufstseinen offenbarenden Welt ist etwas

---

[1] A. a. O. S. 60, 46.

[2] S. 48.

[3] S. 50.

[4] Die ihren Gipfel gelegentlich der Construction der raum-zeitlichen Aufsenwelt erreichen, S. 60ff., besonders S. 66f.

[5] Vgl. die Kritik WUNDT's, a. a. O. Bd. 12, S. 399f.; auch R. WILLY, *Vierteljahrsschr.* Bd. 18, S. 1ff.

[6] A. a. O. S. 39.

[7] Nebenbei auch einen an die platonischen Ideen erinnernden Beigeschmack.

geradezu Mysteriöses. Dadurch wird die metaphysischeste Metaphysik in den Schatten gestellt. Das „reine Ich“, eingestandenermaafsen eine leere Abstraction, gewonnen aus dem allein wirklichen individuellen Ich [1], wird zum Producenten der Gesammtwirklichkeit, zum Gefäfs, in dem diese eingeschlossen ist. SCHUPPE drückt sich freilich nicht so aus; er spricht vom „Geknüpftsein“ der objectiven Wirklichkeit an das Gattungsmäfsige im Bewufstsein. Aber das ist nur der vorsichtige und euphemistische Ausdruck hiefür und beweist — nicht, dafs SCHUPPE kein Idealist ist, sondern lediglich —, dafs er keiner sein will. Die Behauptung, die objective Wirklichkeit sei an das „reine Ich“ geknüpft, kann nichts anderes bedeuten — sofern man überhaupt mit Worten eine verständliche, greifbare Bedeutung verbinden will und nicht etwa sich's am Worte schon genug sein läfst! — als einen verschleierten Idealismus. Oder man setzt die Existenz, die selbstständige Realität der objectiven Wirklichkeit dabei schon voraus, bringt sie nur in Beziehung zu dem sie erfassenden Bewufstsein — und ist eben damit uneingestandener Realist.

Ferner: W a r u m ist dieses an das „Bewufstsein überhaupt“ „geknüpft“, anderes nur dem individuellen Ich zugehörig? Wie ist das Dasein der und der an das Bewufstsein überhaupt geknüpften Objecte in einem bestimmten concreten Bewufstsein, ihr Kommen und Gehen daselbst, ihre Verknüpfung untereinander und mit anderen verständlich zu machen?

Die von SCHUPPE beliebte Scheidung giebt auf all' das keine Antwort. Sie ist, selbst wenn an sich richtig und Thatsächliches constatirend, jedenfalls erkenntnifstheoretisch ganz und gar unfruchtbar. Sie giebt umgekehrt nur selbst Fragen auf, eben die genannten, und deren Lösung ist einzig und allein auf der Basis der realistischen Denkweise zu gewinnen. Oder vielmehr: der Realismus ist der von gesundem und concret-wissenschaftlichem Denken im vorhinein und instinctiv eingeschlagene Ausweg aus allen Fragen und Schwierigkeiten, die der Reflexion aus der erkenntnifskritischen Betrachtung und logischen Zergliederung unserer Erlebnisse [2] sich aufdrängen können.

SCHUPPE und ähnliche Denker ignoriren diesen längst ge-

---

[1] S. 62.

[2] Z. B. nach der Art SCHUPPE's.

gebenen, klar vorgezeichneten, unserem Denken sich aufzwingenden Ausweg. Aber haben sie eine andere Erklärung für jene Fragen? Oder gar eine bessere und einfachere — was man erwarten und verlangen könnte, da sie die vorhandene vornehm verschmähen? — Bewahre. Sie haben keine und — sie wollen gar keine. Sie machen das, worauf der Mensch, solange er denkt, schon eine Antwort hatte, (sofern es überhaupt zur Frage kam und mithin eine Antwort nöthig war,) zum Räthsel aller Räthsel, für das es keine Lösung geben soll. Dafs in einem individuellen Bewufstsein dieses und jenes vorgeht, das eine verschwindet während das andere auftaucht u. s. w. u. s. w., das sollen wir als letzte Thatsache hinnehmen, nach deren Warum zu fragen keinen Sinn hat. Die ebenso abstruse wie unvermeidbare Consequenz des Idealismus (mit dem alle Ich- oder Bewufstseinsphilosophie im Grunde identisch ist), dafs das Ich das Nichtich producire, wird todtgeschwiegen; denn zu einer solchen „Erklärung" möchte man sich doch nicht offen bekennen. Und dem Realismus und seinem Erklärungswerth steht nun einmal das Vorurtheil der modernen Erkenntnifstheorie entgegen.

Die Welt ist voll von Räthseln; — Philosophen vom Schlage Schuppe's vermehren sie um das gröfste, indem sie Welt und Wirklichkeit zur mysteriösen Bewufstseinsfatamorgana machen.

Aber um diese und alle sonstigen allgemeineren Bedenken bei Seite zu lassen — was nicht leicht fällt! —: kann die Wissenschaft der Psychologie mit dem von Schuppe zurechtgezimmerten Begriffsapparat in Einklang gebracht werden? Kann sie auf seiner Basis auch nur einen Schritt vorwärts thun, eine reale Frage behandeln oder auch nur stellen? Kann in Schuppe's Sprache ein concretes psychologisches Problem überhaupt ausgedrückt werden?

Ein Blick, ein flüchtiges Erinnern an Psychologie und psychologische Fragen giebt schon genügenden Bescheid. Welches die erkenntnifstheoretische Basis ist, auf der Psychologe operirt und operiren mufs, welche erkenntnifstheoretische Sprache er dabei spricht, davon soll alsbald des Näheren die Rede sein und es wird kein Zweifel darüber bleiben können, dafs dieselbe himmelweit verschieden ist von der Schuppe's.

Unhaltbar ist schon die Gebietstheilung in der Schuppeschen Definition der Psychologie, ihrerseits selbst wieder ver-

ursacht durch die erkenntnifstheoretische Stellung des Verfassers. Da nach dieser aufser, hinter, neben dem Bewufstsein nichts existirt, so mufste, wie wir sahen, dessen Inhalt in zwei Theile zertrennt werden, wovon einer den Gegenstand für die Psychologie, der andere den für die übrigen (objectiven) Wissenschaften abgeben soll.

Fürs erste ist nun die Grenzabsteckung zwischen beiden Gebieten eine sehr vage[1]; im grofsen Ganzen liegt die Sache dabei so, dafs SCHUPPE nicht aus seiner Definition heraus die Gebiete begrifflich trennt, sondern von seiner allgemein-wissenschaftlichen Erfahrung aus eben weifs, was zur Psychologie gehört, was nicht, und darauf hin so gut es gehen will die Dinge zurechtzulegen und in seinen beiden Fächern, Bewufstsein überhaupt und individuelles Bewufstsein, unterzubringen sucht. Dabei giebt es manche Verlegenheit.

Dies ist begreiflich. Denn — zweitens — auch und gerade das Gattungsmäfsige im Bewufstsein gehört zur Psychologie, während umgekehrt das Individuelle als solches für die Wissenschaft der Psychologie nicht in Betracht kommt. Das Individuelle im geistigen Leben ist gewifs ein Gegenstand von gröfstem Interesse. Es spielt in Kunst und Leben eine ungeheuere Rolle und ihm gebührt als Individualpsychologie (Menschenkunde, Seelenkunst) auch eine Stelle im Reich der Geisteswissenschaft. Aber eine besondere Stelle. Die Psychologie im engeren Sinne zielt wie jede Wissenschaft auf das Allgemeine, Gattungsmäfsige ab. Damit allein hat sie es zu thun und das Concrete, Individuelle berücksichtigt sie nur und mufs es berücksichtigen, insofern sich in ihm das Allgemeine kundgiebt. Ganz wie es die Physik z. B. auch macht. Das Individuelle und nur das Individuelle liefert das Erfahrungsmaterial. Aufgabe der Wissenschaft aber ist es, über die individuellen Verschiedenheiten hinweg zum Generischen zu gelangen. Darum neben der Beobachtung das Experiment und die Wiederholung von Beobachtung und Experiment, bis individuelle Zufälligkeiten als ausgeschlossen gelten können.

Das weifs natürlich SCHUPPE so gut als wir und durch Klauseln und Modificationen sucht er diesem Sachverhalt gerecht zu werden und den Verlegenheiten, Schwierigkeiten, Wider-

[1] S. z. B. S. 48.

sprüchen zu entgehen, in die ihn seine Definition nothwendigerweise verstrickt. Dabei geschieht es denn, dafs die Begriffe Bewufstsein überhaupt und individuelles Bewufstsein mehr und mehr an Bestimmtheit verlieren und ihre ursprüngliche Bedeutung gemach in nichts zerbröckelt.[1]

SCHUPPE's Definition der Psychologie, ihre Abgrenzung gegen andere Wissenschaften ist falsch. Nicht gegenständlich, sondern der Betrachtungsweise, dem inneren Zusammenhang nach unterscheidet sich das Gebiet der Psychologie von dem der anderen Wissenschaften. Auch hiervon gleich ein Positives.

Vorher mufs noch der besonderen Stellung des Standpunktes der „reinen Erfahrung" (Empiriokriticismus) in dieser Angelegenheit gedacht werden.[2] Sein monistisch-phänomenalistischer Grundcharakter verbindet ihn zwar aufs innigste mit der übrigen modernen Erkenntnifstheorie. Doch fehlt bei ihm der Subjectivismus, das psychologisirende Verfahren der SCHUPPE, SCHUBERT-SOLDERN, REHMKE u. s. w. und so kommt es, dafs er sich gerade in der Auffassung der Psychologie auffallend und wesentlich vom übrigen Positivismus scheidet.[3]

AVENARIUS Standpunkt ist phänomenalistisch. Denn er verwirft jegliche Transcendenz, d. h. jedes selbstständige Sein im Sinne des Realismus. „Subject" und „Object" haben zwar andere Namen bekommen, sie heifsen „Centralglied" und „Gegenglied" („Umgebung"), aber sie spielen die gleiche Rolle wie bei allen Phänomenalisten: keine Umgebung ohne Centralglied, kein Centralglied ohne Umgebung[4]. AVENARIUS ist ferner Monist. Er läfst keinerlei „Verdoppelung" oder „Wiederholung", keine Trennung des Erfahrungsinhaltes in „Sachding" und „Gedankending", Physisches und Psychisches, Reelles und Ideelles zu.[5]

Während aber die übrigen Monisten, hierin mit ihm einig, alsbald unzweideutigst das Psychische, Ideelle, Subjective als

---

[1] So wenn SCHUPPE die Lehre von den Sinnesempfindungen, die mit dem Individuellen nichts zu thun hat, wohl oder übel in der Psychologie unterbringen mufs, — weil sie eben einmal trotz SCHUPPE und seiner Definition zur Psychologie gehört. S. S. 70.

[2] Vgl. oben S. 216, Anm. 1.

[3] Siehe AVENARIUS' „Bemerkungen zum Begriff des Gegenstandes der Psychologie", *Vierteljahrsschr.* Bd. 18 u. 19.

[4] Bd. 18, S. 146 u. 405. Auch S. 159, Anm. 1.

[5] Bd. 19, S. 1 ff.

das allein Wirkliche proclamiren, aus der Welt eine Bewufstseinswelt machen, das „Sachding" als dualistisch streichen, schillert Avenarius Standpunkt, — in dem Bestreben jenseits von „Physisch" und „Psychisch" eine neutral-monistische Haltung einzunehmen —, zwischen solchem Subjectivismus und einer Art objectivistischen Monismus hin und her.[1] So dafs bei ihm umgekehrt auch wieder das „Gedankending" als überflüssige Wiederholung des „Sachdinges" erscheint.

Am deutlichsten nun zeigt sich solcher (dem Materialismus verwandter) Objectivismus in der Stellungnahme Avenarius' zur Psychologie. Und die natürliche Folge ist seine materialistische Definition derselben.

Das monistische Vorurtheil führt bei diesem Denker somit zu ganz eigenartigen Consequenzen.

Avenarius wendet sich gegen die herrschende Ansicht, Gegenstand der Psychologie sei das „Psychische", das „Bewufstsein", das „Innere"; denn das alles setze einen Gegensatz zum „Körperlichen" voraus, sei also dualistisch.[2] Der „natürliche Weltbegriff" aber schliefse jeglichen Dualismus aus.

Der natürliche Weltbegriff nun enthält nach Avenarius zwei Bestandtheile: ein thatsächlich Vorgefundenes — den empiriokritischen Befund — und eine Hypothese. Der „empiriokritische Befund" scheidet sich in „zwei Haupttheile, deren einer alles umfafst, was zu „mir", d. h. zu dem als „Ich"-Bezeichneten gehört; der zweite alles, was zu dem gehört, was man philosophisch gern als das „Nicht-Ich" bezeichnet, was man aber einfacher und positiv als die „Umgebung" bezeichnen kann".[3] Die dazukommende „Hypothese" besagt, dafs den mitmenschlichen Be-

---

[1] Auch bei dem eifrigen Interpreten empiriokritischer Weisheit, R. Willy, findet sich deutlich dieses Schwanken zwischen einem subjectivistischen und objectivistischen Monismus. („Der Empiriokriticismus als einzig wissenschaftlicher Standpunkt", *Vierteljahrsschrift* Bd. 20, S. 55 ff., 191 ff., 261 ff.). Das subjectivistische Moment gewinnt aber durch das nachdrückliche Betonen des Centralgliedes als erster Bedingung für das Bestehen einer Umgebung, für das Sein unserer Welt immer wieder die Oberhand (s. S. 197 ff.). Und hierin berührt sich der Empiriokriticismus aufs Engste mit dem Idealismus.

[2] a. a. O. Bd. 18, S. 140—142.

[3] S. 145.

wegungen in Analogie zu meinen eigenen eine „mehr-als-mechanische“ („amechanische“) Bedeutung zuzuerkennen ist. [1]

Und worin besteht diese mehr-als-mechanische Bedeutung meiner und meiner Mitmenschen Bewegungen? Darin, so hören wir, dafs sie ein „Gefühltes“ sind, dafs sie in engster Beziehung zu „Lust-Unlust“, zu „Bedürfnissen“, zu „Gedanken“, zu „gesehenen“ Umgebungsbestandtheilen stehen. [2]

Es liegt nun gewifs recht nahe, zu vermuthen und zu behaupten, mit diesen vornehm in Gänsefüfschen gehüllten Worten sei nichts anderes bezeichnet als eben das „Psychische“, die Phänomene des „Bewufstseins“, die man allgemein — freilich ohne Gänsefüfschen — als Gegenstände der Psychologie anführt. Dies liegt so nahe, dafs Avenarius sich zu einem umfangreichen Nachweis des Gegentheils gezwungen sieht. [3] Und er weist nach, dafs die den menschlichen Bewegungen zugeschriebene mehr-als-mechanische Bedeutung nicht identisch sei mit dem Sinne der von der herrschenden Psychologie bez. Philosophie vorgenommenen „Introjection“, d. h. der Hineinverlegung z. B. des „Baumes vor mir“ als eines „Complexes von Gesichtsempfindungen“ in den Menschen (bezw. in das Gehirn desselben). Diese „Introjection“ besage etwas „principiell Anderes“ als die Hypothese des natürlichen Weltbegriffs. [4]

Wenn Avenarius die „Introjection“ bekämpft, so hat er gewifs Recht; — die herrschende Psychologie aber wird davon nicht getroffen. Denn diese behauptet lediglich, dafs die Empfindungen, Gedanken, Gefühle an das Gehirn und seine Functionen gebunden, geknüpft sind. Und das behauptet doch Avenarius auch. Und die herrschende Philosophie und Erkenntnifstheorie auch. Es ist eben schlechthin Thatsache.

Auf den mifslichen Ausdruck, das Psychische sitze „im Gehirn“, wird sich kaum ein Erkenntnifstheoretiker capriciren. Dafs gar alle wahrgenommenen Umgebungsbestandtheile nichts seien als „Vorstellungen in uns“, dafs z. B. der „Baum vor mir“ eine „Erscheinung“ sei „von jenem Stoff, aus welchem die Träume gewebt sind“ [5], — was ebenfalls in der „Introjection“

---

[1] S. 147.
[2] S. 148 f.
[3] S. 150 ff.
[4] S. 150—154.
[5] S. 153, 54.

enthalten sein soll —, wird die dualistisch-realistische Erkenntnifstheorie, gegen die sich AVENARIUS vor allem wendet, am wenigsten behaupten. Denn gerade sie ist es, die dem Subjectiven ein Objectives entsprechen läfst.

Worin liegt also in Wirklichkeit das trennende Moment für AVENARIUS und die herrschende Psychologie?

Nicht in der „Introjection", die im Grunde AVENARIUS sich selbst construirt hat, um sie zu bekämpfen; sondern im Dualismus, dem AVENARIUS seinen Monismus entgegensetzen zu müssen glaubt. Und die ganzen Ausführungen AVENARIUS' laufen darauf hinaus, das Psychische, in dem er sehr richtig eine ideelle Wiederholung des Realen erkennt, sozusagen wegzueskamotiren. Darum die Leugnung des „Psychischen" als Gegenstandes der Psychologie, darum das unbestimmtere Wort „mehr-als-mechanisch" oder „amechanisch", darum die Anführungszeichen bei Worten wie „Gefühl", „Gedanke", „Gesehenes" etc., darum endlich das Operiren mit den Ausdrücken „Charaktere" und „Elemente" an Stelle von „Gefühle" und „Dinge + Gedanken".[1] Auf solche Weise soll sich das Psychische, Subjective, Ideelle mehr und mehr in nichts verflüchtigen, und übrig bleibt — das „System C", das Centralnervensystem, von dessen Aenderungen alle Erfahrung abhängig ist. Die Psychologie wird — im Princip — zur Gehirnphysiologie[2]; mindestens zur Psychophysiologie. Dagegen nun wäre vor Allem alles das anzuführen, was man den materialistischen Bestrebungen mancher Psychologen — sogenannter Psychologen — oft genug schon entgegengehalten hat. Hierüber ist in diesem Zusammenhang kein Wort zu verlieren. — Aber abgesehen davon: ist die lebendige, concrete Psychologie, so fragen wir bei AVENARIUS wie schon bei SCHUPPE, mit solchem Monismus nur irgendwie in Einklang zu bringen?! — Wir werden sehen, dafs AVENARIUS selbst den Weg zu ihr nur durch versteckte Concessionen an die Anschauung gewinnt[3], die wir nunmehr allen monistischen Constructionen — als positive Kritik — entgegenstellen wollen. Sie besagt:

Die uns unmittelbar gegebene Bewufstseinswelt ist das Spiegelbild, die ideelle Reproduction einer (von uns unabhängig)

---

[1] S. 407 ff.

[2] S. 417 ff. — Vgl. die Kritik WUNDT's, a. a. O. S. 406 ff. —

[3] S. diese Arbeit S. 248 ff.

seienden Dingwelt. Beiden kommt Wirklichkeit, Existenz zu: der Welt der Dinge und der Welt des Geistes.[1] Letztere ist nur begreiflich unter Voraussetzung der ersteren, die sie ideell wiedergiebt. Träger, Besitzer solcher Weltbilder sind in verschieden vollkommenem Grade alle lebenden Wesen. Dieselben zeichnen sich somit vor anderen Bestandtheilen der Dingwelt auch und vor Allem dadurch aus, dafs ihnen zu ihrer höheren physischen Organisation auch noch das eigenthümliche, nicht weiter definirbare Vermögen des „Bewufstseins" gegeben ist; d. h. (um doch eine Definition anzudeuten) das Vermögen, Zustände und Veränderungen des eigenen Körpers sowohl wie der Umgebung, also die philosophisch sogenannte Aufsenwelt, zu erfassen, zu empfinden, vorzustellen. So stellen die psychophysischen Wesen Körpersysteme dar, die in denkbar zweckmäfsigster Weise ihrer Umgebung angepafst sind. Je höher die psychophysische Organisation, um so vollkommener gestaltet sich die Erfassung der Aufsenwelt, um so complicirter, überlegter, berechnender, selbstständiger werden die entsprechenden zweckmäfsigen Reactionen. Das menschliche Bewufstsein ist entwicklungsgeschichtlich betrachtet die einstweilen höchste und letzte Stufe biologischer Organisation. „Es bildet den Knotenpunkt im Naturlauf, in welchem die Welt sich auf sich selber besinnt".[2]

Der Sinn der Psychologie von solcher Anschauung aus wäre somit: den gesammten Bewufstseinsinhalt, sofern er Bewufstseinsinhalt ist, zu beschreiben und seine — subjectiven — Zusammenhänge gesetzmäfsig darzustellen.[3] Alles was wir erleben, Empfindungen, Vorstellungen, Wollungen, Gefühle sind Gegenstand der Psychologie. Ganz dasselbe, nur von einer anderen Seite betrachtet, sofern es nämlich ein Objectives wiedergiebt (oder sich auf ein solches bezieht) und dadurch seinem Inhalt nach bestimmt ist, ist Gegenstand der Naturwissenschaft (Physik,

---

[1] Vgl. Lipps, Logik, S. 11, wo in gleichem Sinne vom „doppelten Dasein der Welt" als einer logisch-erkenntnifskritischen Forderung die Rede ist.

[2] Wundt, Physiol. Psych., 4. Aufl., 2. Band, S. 648.

[3] Vgl. Wundt, Definition der Psychologie, *Philos. Studien* Bd. 12, S. 1 ff.; Lipps, Grundthatsachen des Seelenlebens, S. 10; Ebbinghaus, Grundzüge der Psychologie, S. 1 ff.

Physiologie etc.). Letztere abstrahirt von der Thatsache des Weltbildes, sie sieht in ihm nur die Welt.

Die Naturwissenschaft geht also von vornherein ganz und gar objectivistisch vor. Sie leugnet jedoch deshalb nirgends das die Welt erfassende Subject, nur braucht sie es nicht bei ihrer Darstellung der Welt. Ihr Objectivismus widerspricht daher keineswegs unserer dualistischen These von der Wirklichkeit des Subjectiven und Objectiven. Ebensowenig und noch weniger aber folgt aus der Bearbeitung des Subjectiven seitens der Psychologie irgend eine erkenntnistheoretische Konsequenz subjectivistischer Natur. Selbst da, wo sich die Psychologie ganz in ihre subjective Welt zurückzieht, läfst die erkenntnistheoretische Reflexion jeder Zeit und an jedem Punkt erkennen, dafs die realistische Position zu Grunde liegt, dafs die Existenz einer Objectenwelt stillschweigend als erkenntnifstheoretischer Factor in die Rechnung mitaufgenommen ist, dafs das Subjective, Psychische, Bewufste auf ein reales Objectives bezogen erscheint, ohne dessen Voraussetzung es seinen Sinn verliert. Aber noch mehr: die Gebiete, wo dieser objective Factor lediglich vorausgesetzt ist, sind klein. Weitaus der gröfste Theil psychologischer Fragen ist ohne Hereinbeziehung des Objects gar nicht zu bearbeiten; ja gar nicht einmal gegeben.

Dies gilt insbesondere — aber durchaus nicht ausschliefslich — von jener umfassenden Wissenschaft, die allgemein als Theil der Psychologie betrachtet wird, der Wissenschaft von den Beziehungen zwischen Physischem und Psychischem: Psychophysik und Psychophysiologie.

Das Subjective, Ideelle in seiner Abhängigkeit, seinen Beziehungen, seinem Zusammenhang mit dem Objectiven, Realen (der Aufsenwelt) zu erforschen, ist Aufgabe dieser, Geistes- und Naturwissenschaft verbindenden, Disciplinen.

Das quantitative Verhältnifs zwischen Reiz und Empfindung ist Gegenstand der Psychophysik im engeren Sinne. Man braucht dieses Verhältnifs nur auszusprechen und die ganze Ungeheuerlichkeit des Bewufstseinsmonismus steht klar vor uns. Denn der Reiz ist nach ihm nichts „draufsen“, nicht Aufserpsychisches; er ist ja selbst nur wieder ein Bewufstes, Empfundenes. Der Dualismus: Sachding und Gedankending aber eine Sünde wider den heiligen Geist aller Philosophie. Warum, erfahren wir zwar nirgends; dagegen wird man nicht müde, zu

versichern, dafs nur ein unrettbarer, unheilbarer „Metaphysiker" an einer solchen Verdoppelung festhalten könne. Und doch thuen dies die gesammten Psychologen, — inclusive der Erkenntnifstheoretiker, soferne sich dieselben vorübergehend zu concreter Geisteswissenschaft herablassen.

Mag es so sein, dafs „reine Erfahrung", „Beschreibung des Gegebenen" über das blofse Dasein von Objecten nicht hinauskomme, mag es sein, dafs sie zu keinerlei „Verdoppelung" führe, so ist eben auf dem Boden „reiner Erfahrung" und „Beschreibung" die Wissenschaft der Psychologie unmöglich; und, so folgern wir weiter, „reine Erfahrung", „Beschreibung des Gegebenen" wissenschaftlich unbrauchbar.

Das Fechner'sche Gesetz z. B. wird ohne diese „Verdoppelung" entweder baarer Unsinn oder es müfste bei einem Versuch, es in die Sprache des Phänomenalismus zu übertragen, zu einer fratzenhaften Ausgeburt philosophischer Begriffsphantasie verkrüppeln. —

Man denke überhaupt an die Lehre von den Empfindungen. Auch das qualitative Moment der Empfindungen untersuchen wir in seiner Beziehung zu den realen Aequivalenten. Farben-, Ton-, u. s. w. -Empfindungen geben, losgelöst von ihren objectiven Grundlagen, der Forschung wenig oder gar keine Fragen auf.[1]

Noch mehr. Eng verbunden mit der Psychologie der Empfindungen ist die Physiologie der Sinnesorgane. Aeufserer Reiz, psychisches Gebilde und nervöses Substrat bilden hier gleichwertige Realitäten. Wollte man den damit vorausgesetzten Dualismus streichen, so werden alle einschlägigen Untersuchungen zu unentwirrbaren, unverständlichen Worthaufen.

Was soll es z. B. heifsen, dafs — eine Thatsache der sog. Lehre von den spezifischen Sinnesenergien — ein galvanischer Reiz im Stande ist, wenn er auf das Auge bezw. den Sehnerv wirkt, Lichtempfindung zu erzeugen, was soll dies heifsen, wenn ich zugleich dabei denken soll, dafs der galvanische Reiz, das Auge, der Sehnerv auch nur „Empfindung", ein Bewufstes ist

[1] Ich erinnere an die Contrasterscheinungen, Nachbilder, Farbenblindheit; an die ganze Psychologie der Tonempfindungen; an die Versuche über Wärme-, Kälte- und Tastempfindungen, über Geschmacks- und Geruchsqualitäten; u. s. w., u. s. w.

und aufser dem Bewufstsein keine selbstständige Existenz hat?! „Nicht die Körper erzeugen Empfindungen, sondern Empfindungscomplexe .... bilden die Körper", meint MACH.[1] Das ist psychologisch freilich richtig; erkenntnifstheoretisch aber unbrauchbar, widersinnig, falsch. Den gleichen Verwechslungsfehler begeht SCHUBERT-SOLDERN. Das Entstehen der Empfindung „aus der Einwirkung der Aufsenwelt auf die peripherischen Enden der Nerven" zu erklären, hält er für absurd. Weil ja „die Aufsenwelt, welche einwirkt, ... aus der Empfindung selbst" bestehe. Und weil ebenso „Gehirn und Nerven . . . selbst Empfindung" seien.[2] Ein falscher Psychologismus und die monistische Furcht vor dem Gespenst der „Verdoppelung" verführt so SCHUBERT-SOLDERN zu erkenntnistheoretischen Gezwungenheiten, auf deren Basis psychologische Wissenschaft einfach zur Unmöglichkeit würde. — Aber angenommen, es gelänge, eine passable Wortfolge zu finden, die uns obengenannten Fall (aus der Lehre von den spezifischen Energien) — einer unter tausenden — monistisch übersetzt wiedergiebt, so frage ich sämmtliche vernünftige Bewohner unseres und anderer Gestirne: wo ist die gröfsere Einfachheit, Ungezwungenheit, Klarheit der Zurechtlegung: beim Dualisten oder Monisten? ....

Die Wirlichkeit bietet uns eben einmal zwei Seiten dar und läfst sich keinen Monismus andictiren. Wer sie nimmt wie sie ist — und das hat gesundes Denken und die von erkenntnifstheoretischer Verzerrung nicht angekränkelte Wissenschaft der Natur und des Geistes instinctiv schon immer gethan — der wird sie verstehen und verständlich beschreiben können. Wer sich als monistischer Philosoph anmafst, ihr gebieten zu wollen, der wird wohl Worte machen können, aber die Wirklichkeit lacht seiner Worte Hohn. —

Wir sprachen bisher von der Empfindungslehre. Hier, wo physikalisches, physiologisches und psychologisches Moment am untrennbarsten miteinander verbunden sind, tritt die Nothwendigkeit, realistisch zu denken, am greifbarsten in die Erscheinung. Aber sie reicht weiter, sie gilt für den ganzen Umkreis psychologischer Fragestellung.

---

[1] Beiträge zur Analyse der Empfindungen, S. 20.

[2] Ursprung und Element der Empfindung, *Zeitschr. f. imm. Philosophie*, 1. Band, S. 31, 32. —

Bleiben wir zunächst noch bei der Psychophysiologie. Die Thatsache dieser Wissenschaft an sich, deren Aufgabe es ist, Gehirn und Nerven auf ihre Eigenschaft als Träger psychischer Functionen zu untersuchen, fordert unseren dualistischen Realismus. Denn immer rechnet sie mit den zwei Factoren Innen- und Aufsenwelt (psychisches und physisches — nervöses — Gebilde, psychischer und physischer — nervöser — Vorgang) als gleichrealen Werthen.[1]

Ganz das Gleiche nun hat auch Geltung für die Binnengebiete der Psychologie, für die eigentliche oder reine Psychologie. Zwar sieht sie von den physischen Begleitvorgängen des Psychischen ganz ab; nicht nur aus empirischen Gründen, weil uns Gehirnanatomie und -physiologie schon sehr bald gänzlich im Stiche lassen, wo es sich um seelische Vorgänge höherer und complicirterer Art handelt, sondern auch aus logischen und methodologischen Gründen. Die seelischen Zusammenhänge sind durchaus besonderer Natur, sie folgen ihren eigenen Gesetzen und sind nie und nimmer durch eine Rückführung auf Bewegungsvorgänge in der nervösen Substanz, mögen sie mit denselben auch aufs innigste verknüpft sein, begreiflich zu machen, zu erklären.

Dafs aber eine solche innige und untrennbare Verknüpfung besteht, dafs zu jedem psychischen Moment ein physiologisches Substrat zu denken ist, das ist einer jener wenigen Sätze, worin die gesammte moderne Wissenschaft so ziemlich einig ist. Es ist die Hypothese vom psychophysischen Parallelismus und mit seiner Anerkennung ist auch für jeden Punkt der rein = psychologischen Wissenschaft der realistische Dualismus stillschweigend zugegeben! Die selbstständige Existenz des Objects ist allenthalben vorausgesetzt; und zwar in Form des menschlichen Körpers bezw. Theilen desselben, genannt Gehirn und Nervensystem.[2]

---

[1] Beispiele anzuführen, ist wohl überflüssig. Trotzdem sei an die Frage der Localisation geistiger Processe im Centralorgan, an das gehirnphysiologische Experiment, an die sog. Ausfallversuche erinnert. Daran schliefst sich eng an die Psychiatrie und Psychopathologie, insofern sie organische Veränderungen und Anomalien des Centralnervensystems in ihrem Zusammenhang mit geistigen Störungen betrachtet bezw. diesen Zusammenhang aufsucht.

[2] Wie eng der psychophysische Parallelismus mit einer realistisch-dualistischen Grundanschauung verknüpft ist, ersieht man schon daraus,

Aber noch in anderer, directer Weise und im engeren Sinne setzt die reine Psychologie stets die Existenz des Objects voraus. Die Bearbeitung des Vorstellungslebens geht nothwendiger Weise auf die den Vorstellungen correspondirenden realen Verhältnisse zurück. Welchen Sinn hätten die Theorien über Raumwahrnehmung (des Gesichts- und Tastsinnes), wenn man nicht an eine ideelle Nachbildung des objectiven Raumes seitens unserer Psyche denkt? Die Gesetze der musikalischen Harmonie und Disharmonie, die Gesetze des Rythmus, den Zeitsinn studiren wir, indem wir das Subjective im Verhältnifs zu seinen objectiven Grundlagen betrachten. Die Formen der Assoziation — auf denen wieder Gedächtnifs, Phantasie u. s. w. beruhen — scheidet die Psychologie nach jenen Beziehungen, in welchen die den Vorstellungen entsprechenden Objecte zu einander standen. —

Die Phänomene der Illusion, Hallucination, des Traumes, der geistigen Störung ferner sind gerade durch ihr Abweichen, ihren Zwiespalt, ihren Widerspruch mit dem Realen charakterisiert, welch' letzteres daher in der Betrachtung eine unentbehrliche negative Rolle spielt.

Aehnliches ist hinsichtlich des grofsen Gebietes der Täuschungen zu sagen. Die ideelle Wiedergabe des realen Objects ist hier aus der richtigen Bahn geleitet. Nie hat noch ein Forscher beispielsweise eine optische Täuschung behandelt, ohne von dieser „Verdoppelung“ des „Dinges“, der subjectiven Nachbildung eines objectiv Gegebenen stillschweigend auszugehen. Es wäre auch schwerlich möglich, auf irgend eine andere (subjectivistische, monistische) Weise eine Täuschung verständlich zu beschreiben.

Der Wille führt ohne Weiteres ins Gebiet des Objectiven durch die von ihm gesetzte Willenshandlung (Körperbewegung). Das Capitel der Ausdrucksbewegungen und Gemüthsbewegungen zeigt Seelisches und Somatisches (Innen- und Aufsenwelt also) in enger Verbindung.

Womöglich noch eindringlicher tritt die realistische Basis überall da in die Erscheinung, wo die Psychologie experimen-

---

dafs er dem Monismus ein rechter Dorn im Auge ist. Siehe Avenarius a. a. O., Bd. 19, S. 13. Vgl. hierzu diese Arbeit S. 247.

tell verfährt[1], d. h. wo sie die psychischen Phänomene unter absichtlich herbeigeführten Bedingungen beobachtet. Diese Bedingungen sind physikalischer oder physiologischer Natur oder beides und ihnen gegenüber steht das psychische Resultat als gleiche, durchaus nicht höhere Realität. Ein Blick etwa auf die verschiedenen Formen der Reactionsversuche, auf die Zeitsinn- und Gedächtnifsversuche, auf die Suggestionsversuche macht dies klar.

Eine Betrachtung der experimentellen Methode rückt übrigens noch einen Hauptpunkt in den Vordergrund, den wir bis jetzt ganz aufser Acht gelassen haben und der ebenfalls zwingend auf die realistische Grundlage der Psychologie hinweist.

Es ist die Vielheit der das eine Object erfassenden Subjecte. Wir haben bisher dem Object ganz allgemein das Ich gegenübergestellt, der real gegebenen Aufsenwelt die ideell sie wiedergebende Innenwelt. Dieser Dualismus bedarf der Berichtigung: der Aufsenwelt gegenüber steht die beliebig grofse Mehrheit der sie spiegelnden Bewufstseine.

Die experimentelle Methode verwerthet die Aussagen fremder Bewufstseine im selben Sinne wie die des eigenen.[2] Auf das gleiche Object läfst sie verschiedene Subjecte reagiren. Das eigene Ich nimmt unter diesen durchaus keinen besonderen Rang ein.

Es ist einer der Vorzüge der experimentellen Methode, dafs sie durch das Operiren mit einer Vielheit von Subjecten eher als die Methode der einfachen Selbstwahrnehmung im Stande ist, individuelle Zufälligkeiten zu vermeiden und Allgemeingültigkeit zu erreichen.[3]

In noch ausgedehnterem Maafse stützt sich die vergleichende Methode der Psychologie auf die Aeufserungen fremder Bewufstseine: Völker-, Kinder-, Thierpsychologie.

Was folgt hieraus für unsere These, dafs die psychologische Wissenschaft durchaus realistische Annahmen involvirt? Nichts Geringeres als ein weiterer schwerwiegender Beweis.

---

[1] Die schon behandelte Psychophysik ist nur ein Theil der experimentellen Psychologie.

[2] Dem widerspricht natürlich nicht, dafs das eigene Bewufstsein, die unmittelbare innere Erfahrung als Schlüssel zum Verständnifs eines fremden Seelenlebens vorausgesetzt ist.

[3] S. Ebbinghaus, Psychologie, S. 56 ff., über die Methode der Psychologie

Zu den vielen Schwierigkeiten aller nichtrealistischen Standpunkte gehört die Frage nach der Existenz anderer Bewufstseine. Diese Frage hat der Ichphilosophie schon viel Schweifs und Kopfzerbrechen gekostet. Man hat sich gewunden und gequält, um monistisch-phänomenalistisch die Realität anderer Iche zu sichern, da man zu dem wenigstens consequenten Solipsismus (den SCHOPENHAUER ins Irrenhaus verweist und von dem man nach SHAKESPEARE sagen kann: „Ist dies schon Tollheit, hat es doch Methode") nicht den Muth hat. Und doch ist ihm ohne die Annahme einer realen, psychisch nur jeweils reproducirten Aufsenwelt nimmermehr zu entgehen: Solipsismus oder Realismus — es giebt keine andere Wahl.[1] — Niemals zum Mindesten kann man von nichtrealistischem (bewufstseinsmonistischem, phänomenalistischem) Standpunkte aus zur Anerkennung gleichwerthiger[2] anderer Bewufstseine kommen. Im günstigsten Falle zur Anerkennung von Bewufstseinen sozusagen niedererer Potenz; aus dem einfachen Grunde, weil nach dem § 1 jeglicher Ichphilosophie alles und alles —, somit auch ein evt. fremdes Bewufstsein — immer nur wieder als Inhalt unseres eigenen Bewufstseins gegeben sein kann. So dafs ein derartig erkanntes und anerkanntes fremdes Bewufstsein niemals zum Rang des eigenen, welches eine total andere und ganz einzige Bedeutung besitzen mufs, erhoben werden könnte.[3]

Aber noch mehr. Es gehört zum philosophischen Abc, dafs wir zur Erkenntnifs, oder auch nur zu dem Gedanken, eines fremden Bewufstseins immer nur auf dem Umweg über Physisches, Objectives, Bestandtheile der raumzeitlichen Aufsenwelt gelangen. Es sind bekanntlich Aeufserungen, Bewegungen anderer Körper, physiologische Bethätigungen, aus denen wir auf ein gewissen physischen Systemen innewohnendes, unserem

[1] Und sie dürfte daher nicht schwer fallen. Denn schon den blofsen Verdacht des Solipsismus scheuen sogar die robustesten Phänomenalisten. Daher ihr oft auf starkes Schuldbewufstsein hindeutender Eifer, mit dem sie an der Hand nicht zu übertreffender Begriffsspaltereien der Behauptung vorzubeugen suchen, ihre Theorie habe mit dem Solipsismus eine bedenkliche Aehnlichkeit.

[2] Wie solches die psychologische Forschung ohne Weiteres und als selbstverständlich annimmt.

[3] Diese und die folgende Schwierigkeit hat auch CORNELIUS (Psychologie als Erfahrungswissenschaft) nicht gelöst, sondern nur umgangen. S. 123 ff.

eigenen mehr oder minder gleichendes Innen- oder Bewufstseinsleben schliefsen. Geben wir nun die — von unserem Denken unabhängige — Realität der Aufsenwelt und damit auch der genannten Theile derselben auf, so ist keine Möglichkeit vorhanden, die Realität von etwas zu retten, was an die Existenz jener Theile geknüpft ist und durch das physische Benehmen derselben von uns überhaupt erst als existirend angenommen wird! — In dem Moment, wo wir die Aufsenwelt subjectivistisch auflösen, geben wir also auch die Objectivität eines von unserem eigenen Bewufstsein unabhängig existirenden Bewufstseins auf: Solipsismus. Wie einfach gestaltet sich diese für den Nichtrealisten so heikle Frage von unserem Standpunkt aus. Nach unserer Anschauung existirt die Aufsenwelt so gut wie unser Ich — und deshalb existiren auch die anderen Iche so gut und so reell wie unser eigenes und die Aufsenwelt.

Aber nehmen wir selbst einmal an, es gelänge ohne Anerkennung der objectiven Existenz der Aufsenwelt die Existenz von anderen Bewufstseinen erkenntnifstheoretisch zu sichern, so stehen wir und so steht insbesondere die Psychologie vor neuen verwirrenden Schwierigkeiten. Eingangs dieser Ausführungen war davon die Rede, wie der Bewufstseinsinhalt als solcher schon, um begreiflich und in seinem Ablauf, seinen Zusammenhängen verständlich zu werden, gebieterisch die Annahme einer objectiven (transcendenten) Welt erheischt, die ihm zu Grunde liegt und deren lediglich ideeller Wiederschein er ist.[1] Dieselbe Forderung erwächst, noch dringender womöglich, aus der Thatsache, dafs sich aus den Aussagen der verschiedenen Bewufstseine ein vollkommen einheitliches, harmonisches, zusammenhängendes Weltbild ergiebt. Diese Einheitlichkeit ohne Realismus erklären zu wollen, führt unabwendbar zur mystischesten Metaphysik.

Die Wissenschaft der Psychologie aber geht auch darin wieder schlechtweg realistisch vor und stellt, wenn sie z. B. experimentell verfährt, dem einen Object die bewufstseinsbegabten Subjecte gegenüber. Ohne auch nur einen Augenblick in diesen etwas anderes zu erblicken als quasi mit geistigem Spiegel ausgestattete Wesen, die bei ihrer im Allgemeinen übereinstimmenden Organisation naturgemäfs auch einen annähernd

[1] S. diese Arbeit S. 221.

gleichen Eindruck von diesem Object empfangen, es annähernd übereinstimmend auffassen werden.[1]

In ernstliche Verlegenheit käme man, wollte man die realistischen Voraussetzungen der psychologischen Wissenschaft durch Beispiele aus der Literatur und Forschung belegen: denn man könnte zu diesem Zweck rundweg alle psychologischen Werke und Untersuchungen ausschreiben. Die Psychologen mögen nicht immer bewufst und gewifs nicht immer eingestandenermaafsen realistisch vorgehen — stets aber in der That! Und darauf kommt es uns an. Man schlage irgend eine Seite auf im weiten Reich concret-psychologischer Literatur und man wird unschwer finden, dafs allenthalben die von uns vertretene dualistisch-realistische Auffassung vom Sein und Bewufstsein zu Grunde liegt.[2] —

---

[1] In dieser Auffassung des Subjects, des Bewufstseins in seinem Verhältnifs zum Object harmonirt die Psychologie ganz und gar mit der Naturwissenschaft. Beide wissen nichts von der höchst mysteriösen unlösbaren Beziehung zwischen „Subject" und „Object", welche die monistische Erkenntnifstheorie predigt. Nur für diese, nicht für die concrete Wissenschaft, wird daher der unabwendbare Gedanke, dafs sich das Bewufstsein (im Zusammenhang mit seiner physischen Grundlage, der nervösen Organisation, dem Gehirn) entwickelt hat, dafs es geworden ist und einstmals nicht war und doch eine Welt existirte, zum unbequemen Problem. Da mufs denn das eigene Subject, auf das es bei allem consequenten Phänomenalismus doch ankommt, zurückescamotirt werden um die nöthigen Jahrhunderttausende. Bescheidenere Phänomenalisten begnügen sich mit irgend einem hinzugedachten „Subject" oder „Centralglied". (Aber schon wieder drängen sich unbequeme Fragen auf: ist ein menschliches „Centralglied" nöthig? oder genügt ein Affe? oder konnte ohne Weiteres schon zur Zeit der ersten primitiven Lebewesen ein „Object" bestehen? ....) S. u. a. Avenarius, a. a. O., Bd. 19, S. 144 f., Anm. 2.

[2] Um übrigens doch auch Namen für unsere Anschauungen sprechen zu lassen, so sei auf eine Reihe von Forschern hingewiesen, die in gleichem Maafse als Männer der psychologischen Wissenschaft wie allgemein philosophisch einen ersten Platz einnehmen und welche Vertreter der realistischen Denkweise sind: Fechner, Lotze, Helmholtz, Spencer (s. besonders Psychologie, 2. Bd., deutsche Ausgabe, S. 307 ff., woselbst eine glänzende Rechtfertigung des Realismus), Wundt, Stumpf, Lipps (s. Logik, S. 10 ff.), Ebbinghaus (s. Grundzüge der Psychologie, die einleitenden Capitel), Jodl (durch dessen ganzes Lehrbuch der Psychologie die realistische Grundansicht des Verf. deutlich zu verfolgen ist), Hering (Zur Lehre v. d. Beziehungen zw. Leib und Seele, *Wiener Akademie-Berichte*, Bd. 72, 3. Abth., 1875).

Das monistische Vorurtheil und eine die logischen Forderungen des erkenntnifstheoretischen Standpunktes gänzlich übersehende psychologistische Verfahrungsweise hindert die moderne Erkenntnifstheorie offenbar immer wieder, den letzten, oft recht kleinen Schritt zum Realismus zu thun, veranlafst sie, sich um die wahrhaft „natürliche Weltansicht" herumzuquälen.

Nicht bei allen Phänomenalisten sind beide Motive gleich bestimmend. Avenarius z. B. zeigt sich nur von ersterem geleitet. Cornelius umgekehrt erscheint in seiner „Psychologie als Erfahrungswissenschaft" als typischer Vertreter des extremen „Psychologismus".

Cornelius gelangt in Uebereinstimmung mit dem Realismus zum Begriff einer objectiv existirenden Aufsenwelt.[1] Aber, indem er die psychologische Entwickelung und Bedeutung dieses Begriffes darstellt, löst er ihn zugleich auch wieder psychologisch auf.[2] Sein Standpunkt, für den sich in der psychologischen Bedeutung eines Begriffes seine Bedeutung überhaupt erschöpft, führt ihn zur psychologischen Auflösung der Gesammtwirklichkeit in infinitum. An Stelle der objectiven Existenz der Welt treten „Erwartungsurtheile" — und wieder „Erwartungsurtheile".[3] Denn der Satz: das und das hat objective Existenz drücke nichts Anderes aus als unsere „Ueberzeugung, dafs wir bei Erfüllung bestimmter Bedingungen den betreffenden Inhalt wahrnehmen werden"[4]; sofern wir ihn nämlich nicht momentan wahrnehmen.

Der Realismus nun giebt lediglich die logisch einfachste, natürlichste und zwingendste Antwort auf die grofse Frage, mit der uns Cornelius' Psychologismus entläfst: wieso unsere Erwartungsurtheile bestätigt werden; warum unsere Ueberzeugung, dafs wir diese und diese Dinge wahrnehmen werden, gerechtfertigt ist. Das bleibt ein Mysterium ohne die Antwort: weil die Welt und alle ihre von uns entweder wahrgenommenen oder erwarteten — oder einstweilen unbekannten, noch zu entdeckenden — Inhalte und Dinge objectiv existiren, im Sinne der realistischen Auffassung. — Cornelius selbst nennt die Be-

[1] a. a. O. S. 100.
[2] S. 100 ff.
[3] S. 106 f.
[4] S. 111.

hauptung einer „fortdauernden Existenz nicht gegenwärtig wahrgenommener Inhalte und Dinge" eine nothwendige Folge „des Princips der Oekonomie des Denkens".[1] Dieses von Mach aufgestellte Princip (identisch mit Avenarius' Princip des „Denkens nach dem kleinsten Kraftmaafse" — Cornelius bezeichnet es kurz als „Einheitsprincip" —) erscheint „als die Grundlage alles Begreifens und Verstehens unserer Erlebnisse", als „das Grundgesetz des Verstandes". Denn dieses Princip „setzt uns überall die vereinfachende Zusammenfassung unserer Erfahrungen zum Ziele", es führt uns dazu, „auf möglichst einfache Weise, mit möglichst geringem Kraftaufwande oder mit möglichster Sparsamkeit zu classificiren".[2]

Schon im vorwissenschaftlichen Denken zeigt sich das Oekonomieprincip wirksam, indem es zu „einer vereinfachenden Zusammenfassung, einer Abbreviatur unserer Erfahrungen" und damit zur Bildung von „Theorien" führt, die Cornelius im Vergleich mit den wissenschaftlichen als „natürliche Theorien" bezeichnet. Die Behauptung „der Existenz von Objecten" ist eine solche „natürliche Theorie". „Die wissenschaftlichen Bestrebungen", so hören wir ferner, sind als Fortsetzung jener „natürlichen und unwillkürlichen, schon im vorwissenschaftlichen Denken überall nachweisbaren Thätigkeit zu betrachten", die besagte Abbreviaturen unserer Erfahrung in Form „natürlicher Theorien" hervorbringt.[3]

Der Realismus kann sich nicht besser rechtfertigen, als indem er jeden dieser Sätze unterschreibt! Denn er ist lediglich die Consequenz des Oekonomieprincips in der Frage nach dem Verhältnifs zwischen Denken und Sein und die wissenschaftliche Fortbildung der im vorwissenschaftlichen Denken bereits gegebenen „natürlichen" Erkenntnifstheorie.

Cornelius aber trägt dem von ihm so hoch gepriesenen Princip in Wahrheit keine Rechnung, er macht, so zu sagen, nicht Ernst damit, wenn er die Position des Realismus durch sein psychologisirendes Verfahren wieder aufhebt! Er construirt zugleich damit einen Gegensatz zwischen natürlicher und wissenschaftlicher Theorie, dessen Berechtigung er nicht nur unbe-

---

[1] S. 114.
[2] S. 85, 86.
[3] S. 85.



wiesen läfst, sondern dem auch seine eigenen Worte (die wissenschaftlichen Bestrebungen seien die „Fortsetzung" (!) der natürlichen Theorienbildung) direct widersprechen.

Der gesunde Menschenverstand, der nichts Anderes ist als unsere natürliche Logik, führt uns zum Realismus. Die wissenschaftliche Logik und Erkenntnifstheorie hat keinen Grund ihn nicht zu bestätigen. Dafs die Begriffe und Annahmen, die sein Wesen ausmachen, einer psychologischen Rückführung und Auflösung fähig sind, ist kein Grund. Denn der psychologische Standpunkt deckt sich nicht mit dem erkenntnifstheoretisch-logischen. Der Psychologe steht — wie unsere Auseinandersetzungen dargethan haben — bereits selbst auf einer erkenntnifstheoretischen Basis. Dafs diese für die physiologische Psychologie (und Psychophysik) die dualistisch-realistische ist, giebt auch CORNELIUS zu, praktisch und theoretisch.[1] Wie wir betrachtet ferner CORNELIUS die physiologische Psychologie wie die reine Psychologie als „integrirende Bestandtheile der psychologischen Gesammtwissenschaft".[2] Darin aber liegt einmal das Zugeständnifs, dafs ein Theil der Psychologie — entgegen CORNELIUS' Grundanschauung und im Widerspruch zur erkenntnifstheoretischen Tendenz seines Buches — auf realistischer Grundlage ruht, und überdies die Forderung einer gemeinsamen und einheitlichen erkenntnifstheoretischen Basis für diese Gesammtwissenschaft! Thatsachengründe liefsen uns diese Forderung, die CORNELIUS nicht herauszufühlen scheint, von vornherein erfüllen. Wir zeigten[3], dafs auch die reine Psychologie realistische Annahmen involvirt. Schon wegen des allenthalben vorausgesetzten psychophysischen Parallelismus.[4] Die Analyse des Erkenntnifsvorganges nun ist ein Theil der reinen Psychologie wie jeder andere. Daraus folgt zweierlei. Erstens wird unsere obige Behauptung bestätigt, dafs die Psychologie des Erkennens nicht Erkenntnifstheorie ist; denn sie setzt letztere voraus, bezw. steht wie alle reine Psychologie von vornherein auf einer bestimmten erkenntnifstheoretischen Basis. Und darum beweist all' das, was der Psycho-

[1] S. 9f., 299f.

[2] S. 10.

[3] Diese Arbeit S. 236ff.

[4] Diese Arbeit S. 236.

logismus gegen die realistische Erkenntnifstheorie geltend macht, nichts gegen deren logische, bezw. specifisch-erkenntnifstheoretische Positionen.

Und zweitens ist nicht zu vergessen, dafs das intellectuelle Leben, die Urtheilsvorgänge, dem psychophysischen Parallelismus gemäfs, ebenfalls abhängig sind und zusammenhängen mit gleichzeitigen physiologischen Vorgängen im Nervensystem (wofür wir uns noch dazu auf CORNELIUS selbst berufen können[1]). Jedes Urtheil setzt mithin einen nervösen Bewegungsvorgang voraus. Also auch jedes „Erwartungsurtheil"! Und wollte der Psychologismus diese gleichzeitigen nervösen Bewegungsvorgänge — mit denen die objective Existenz der Welt im Sinne des Realismus vorausgesetzt ist! — wiederum zum Gegenstand eines „Erwartungsurtheils" machen, so verfällt er einer psychologischen Auflösung der Wirklichkeit ohne Ende. Denn jedem „Erwartungsurtheil" halten wir aufs Neue sein physiologisches, der Welt der seienden Dinge angehörendes Correlat entgegen! —

Vielleicht noch schlagender als durch alle Beweise manifestirt sich der Sieg der realistischen Denkweise über sämmtliche Gegentheorien in den ungewollten und unvermeidbaren Rückfällen der monistisch-phänomenalistischen Erkenntnifstheorie in den Realismus. Darüber wäre ein recht lehrreiches und — recht umfangreiches Capitel zu schreiben.[2] Und zwar brauchte man gar nicht etwa so boshaft sein und Ausführungen heranziehen, wo diese Erkenntnifstheoretiker Detailfragen der concreten Wissenschaft behandeln[3]; nein, mitten in ihren monistischen Abstractionen müssen sie dem gesunden Menschenverstand, dem logischen Zwang der Thatsachen trotz aller philosophischen Vorurtheile ihren Tribut zahlen.

Ein sorgloser Augenblick so zu sagen, ein sich instinctiv aufdrängendes Wort, ein etwas zu anschaulicher Ausdruck genügt und der Monist, der eben noch so krampfhaft auf dem Kopfe stand, steht plötzlich wie andere Menschenkinder auf seinen zwei Beinen; will sagen denkt und spricht dualistisch-

---

[1] a. a. O. S. 307 ff. („Das Nervensystem als Bedingung des intellectuellen Lebens.")

[2] Im Folgenden seien nur ein paar Beispiele hervorgehoben.

[3] Wie z. B. MACH, a. a. O., in den mittleren sechs Capiteln.

realistisch. Was gewifs begreiflich ist — und auch verzeihlich wäre, wenn besagte philosophische Kopfsteher nicht unerbittlich gegen Alle eiferten, die es auch eingestehen, dafs man es auf die Dauer doch nur auf den zwei Beinen aushält, auf die uns die Natur nun einmal gestellt hat.

Daran ist schon unsere Sprache selbst schuld, die ganz und gar auf einer realistisch-dualistischen Auffassung vom Denken und Sein basirt und so von ihr durchtränkt ist, dafs es schwer fällt, oft unmöglich ist, Worte zu finden, die keinen Realismus in sich schliefsen. Der Realismus macht sich als „natürliche Theorie" eben auch im Gefüge unserer Sprache geltend; unserer Ansicht nach nur ein weiterer vollgültiger Beweis für seine Unvermeidbarkeit überhaupt. Jedenfalls offenbart sich die Uebermacht des Realismus über alle entgegenstehenden Anschauungen unwiderleglich in der Thatsache, dafs unsere Gegner mitten in der Demonstration ihrer Ueberzeugungen der natürlichen Theorie des Realismus unterliegen; oder ihr, wo das Gegentheil von vornherein allzu unbequem wäre, eingestandenermaafsen gehorchen.

Wie CORNELIUS, wenn er über die „subjective" und „objective" Methode der Psychologie (Analyse eigener und fremder Bewufstseinsinhalte), wenn er über Psychophysik und physiologische Psychologie handelt.[1] CORNELIUS stellt sich da ganz auf den Boden der natürlichen Theorie, der Bequemlichkeit und Einfachheit halber, und er läfst erkennen, dafs er sich dessen wohl bewufst ist. Er übersieht aber, dafs dies laut und deutlich für die überragende Einfachheit und für die Unvermeidbarkeit der von ihm bekämpften Anschauung spricht; und dafs es auf die „Einfachheit" der „Beschreibung" mit den Mitteln des Psychologismus ein eigentümliches Licht wirft, — namentlich in einem Werke, das eine „erkenntnistheoretische Grundlegung der Psychologie" im Sinne des Psychologismus sein will![2]

In dem besprochenen Aufsatz SCHUPPE's ferner findet man eine Reihe von Stellen, wo der Verfasser, unwillkürlich, dem Realismus unterliegt; obwohl er die Sphäre reiner Abstraction nirgends verlässt, kein concretes Problem berührt und seine

[1] a. a. O. S. 8, 9 f., 117 ff., 292 ff., 299 ff.
[2] S. 1.

ganzen Auseinandersetzungen direct darauf abzielen, dem Realismus zu entgehen.

Wenn SCHUPPE bei der Construction der raumzeitlichen Welt [1] durch seinen monistischen Standpunkt ein Heer von Schwierigkeiten heraufbeschwört, die es dann wieder zu lösen gilt, so geschieht diese Lösung in Wahrheit durch ein unvermerktes, SCHUPPE gewifs selbst unbewufstes Hinübergleiten zu einer realistischen Zurechtlegung der Dinge. Er selbst wie der Leser glaubt noch auf monistischer Basis zu stehen und auf ihr Klarheit erreicht zu haben, während diese Klarheit nur die Folge der realistischen Denk- und Ausdrucksweise ist, die sich instinctiv und zwingend beider bemächtigt hat. (Man lese daraufhin seine Ausführungen auf S. 65, 68, 69, 70, 71; und man mache die Probe aufs Exempel und betrachte diese Stellen losgelöst von dem Vorausgegangenen: man wird kaum etwas Anderes als einen etwas abstrus und gequält ausgedrückten Realismus herauslesen können.[2])

Aehnliches gilt von AVENARIUS. Sein ganzes Bestreben geht, wie wir sahen, dahin, den Dualismus Physisch und Psychisch, Körperlich und Geistig, Reell und Ideell zu umgehen.

Dafs das „Amechanische" oder „Mehr-als-Mechanische" nur ein anderes Wort ist für das von AVENARIUS geleugnete „Psychische", haben wir schon angedeutet.[3] Denn es hat bei AVENARIUS den gleichen Sinn [4] und — welchen anderen sollte es auch haben? Dasselbe ist von den Ausdrücken „Elemente" und „Charaktere" zu sagen, welche AVENARIUS für „Gedanken" und „Gefühle" setzt.[5] Mit all' dem ist der dualistische Sachverhalt nur anders bezeichnet; und vom Monismus bleibt nichts übrig als die oft wiederholte Versicherung, dafs das „Amechanische" nicht wie das „Psychische" ein „principiell Zweites und ewig Anderes" sei [6]; dafs es für die „volle

[1] a. a. O. S. 60ff.

[2] Manchmal scheint SCHUPPE allerdings die bedenkliche Nähe des Realismus zu fühlen; er hilft sich dann, indem er z. B. sagt, dafs die Empfindungen „angeblich" von der Aufsenwelt Kunde geben (S. 70); oder indem er dictirt, dafs uns die Vermittlerrolle der Sinnesorgane in erkenntnifstheoretischer Beziehung nichts anzugehen habe (S. 68).

[3] Oben S. 230.

[4] Trotz S. 4, AVENARIUS, a. a. O. Bd. 19.

[5] a. a O. Bd. 18, S. 407.

[6] Bd. 18, S. 154.

Erfahrung" weder „Physisches" noch „Psychisches" „im metaphysischen (!) absoluten (!) Begriff giebt"[1]; „dafs zwischen den „körperlichen Dingen" und den „nichtkörperlichen Gedanken" „kein absoluter (!) Unterschied im metaphysischen (!) Sinne besteht"[2]; dafs es „in der reinen „vollen Erfahrung" kein „Psychisches" im metaphysisch(!)-dualistischen Sinne giebt"[3]; u. s. w. u. s. w.[4]

Im selben Geleise bewegt sich dann auch die Widerlegung des psycho-physischen Parallelismus.[5] Zunächst erklärt ihn Avenarius für „unhaltbar und widersinnig". Gleich darauf aber erfahren wir, dafs dies nur vom „metaphysischen (!) Parallelismus" gelte; wogegen auch die Analyse der „vollen Erfahrung" einen „gewissen" (!) Parallelismus ergebe. Der metaphysische sei lediglich die Entstellung dieses „empirischen" Parallelismus, der ein zweifacher sei; einmal ein Parallelismus zwischen der mechanischen und amechanischen Bedeutung der Bewegung der menschlichen Glieder; dann ein solcher zwischen bestimmten Aenderungen des Systems *C* und Farben, Tönen, Lust, Unlust (Elementen und Charakteren).[6]

Genau das behauptet nun die herrschende Psychologie und in Uebereinstimmung mit ihr die realistisch-dualistische Erkenntnistheorie auch. Ein Unterschied ist schlechthin nicht herauszufinden; Avenarius bekennt sich nothgedrungen zum gleichen Parallelismus, wie ihn dem dualistischen Thatbestand zufolge die concrete Wissenschaft anerkennt. Und auch hier bleibt vom Monismus nichts bestehen als die Zurückweisung des „metaphysischen" Charakters des Parallelismus.

Dazu ist zweierlei zu bemerken. Einmal sind „metaphysisch", „absolut" etc. nur Worte; — die vielleicht schrecklicher klingen als sie sind. Jedenfalls wäre zunächst auszumachen, was man darunter versteht. Immerhin geniefsen sie bei der modernen Philosophie wenig Kredit und es gilt als Zeichen schöner Vorurteilslosigkeit und einer gewissen Höhe kritischer Besonnenheit,

[1] Bd. 19, S. 2.
[2] Ebenda, S. 4.
[3] S. 4.
[4] S. 3, 9, 13.
[5] Vgl. hierzu die Kritik Wundt's, a. a. O. S. 415ff.
[6] S. 13—15.

sie verächtlich auszusprechen. Dann aber darf man mit ihnen nicht Ansichten eines unbequemen Gegners charakterisiren, dem es niemals eingefallen ist, sie im Wort oder in der That für sich in Anspruch zu nehmen. Der psycho-physische Dualismus und Parallelismus der concreten Wissenschaft und der realistischen Erkenntnifstheorie hat sich nie als „metaphysischer“ oder „absoluter“ ausgegeben noch ist er ein solcher gewesen. Mit derartigen Worten ist weder für noch gegen eine Sache etwas auszurichten. Der Dualismus — man nenne ihn wie man will —, dessen Anerkennung uns durch die Thatsachen aufgezwungen wird, ist bei Avenarius wie bei der von ihm bekämpften Wissenschaft genau der gleiche. Und so ist auch die „volle Erfahrung“, entgegen der volltönenden Schlufsbehauptung Avenarius', nur scheinbar und in Worten „erhaben über den Dualismus von Physischem und Psychischem“.[1] —

Wenn die speculative Metaphysik die zwei Seiten, die uns die Wirklichkeit nun einmal darbietet, in eine Einheit aufzulösen, den dualistischen Thatbestand monistisch zu deuten sucht, so ist dagegen nichts einzuwenden. Denn die Metaphysik ist nicht mehr Wissenschaft; sie geht weiter als diese zu gehen vermag, ihr eigentliches Geschäft ist Weltinterpretation. Sie ist der Kunst nahe verwandt. Aesthetische Interessen spielen daher bei den Begriffsdichtungen der Metaphysiker herein und das Streben, Einheit in das Mannigfaltige der Wirklichkeit zu bringen, wird begreiflich und berechtigt. Man mag als Gegner jeglicher Metaphysik vielleicht einwenden, dafs solche Vereinheitlichungen der Wirklichkeit doch nur in Worten gelingen können; dafs im Grunde nichts erreicht und geleistet sei, wenn ich — als Spiritualist — die Welt für Geist erkläre oder umgekehrt — als Materialist — alle geistigen Phänomene in materielle Vorgänge zu verwandeln suche, damit aufser der Materie nichts Wirkliches übrig bleibe. Genug, dafs

---

[1] a. a. O. S. 15. — Vergleiche übrigens Bd. 18, S. 410—412, wo Avenarius die Gebiete zwischen Naturwissenschaft und Psychologie abgrenzt. Hier gelingt es Avenarius trotz aller Bemühung nicht, sich über den Eintheilungsgrund der dualistischen Auffassung hinwegzusetzen und wir erfahren zu unserem monistischen Erstaunen, dafs die „körperlichen Dinge“ zur Naturwissenschaft, „Gefühle“, „Gedanken“, „Begriffe“, das „Gedankenhafte“, „Ideelle“, „Geistige“ zur Psychologie gehören! — An den Monismus erinnern da nur mehr die famosen, sehr bequemen — Gänsefüfschen.

der Metaphysiker damit implicite die eigentlich und ursprünglich gegebene Zweiheit zugiebt, von der er ja selbst ausgeht und deren einen Bestandteil, deren eine Seite er sich als Wesen aller Wirklichkeit auswählt.

Die Erkenntnistheorie aber — darüber kann wohl kein Zweifel sein — gehört ganz und voll in den Bereich der Wissenschaft. Eine Erkenntnifstheorie, die mit der Wissenschaft in Widerspruch geräth, mufs daher Bedenken erregen. Die Wissenschaft aber kommt um die dualistische Auffassung der Wirklichkeit nie und nimmer herum. Oder richtiger gesagt: in der Wissenschaft der Natur sowohl wie des Geistes offenbart sich — übereinstimmend mit dem vorwissenschaftlichen Denken und dem gesunden Menschenverstand — die Zweiheit des Wirklichen. Die Erkenntnifstheorie hat kaum das Recht, über den gesunden Menschenverstand zur Tagesordnung überzugehen; sie hat aber ganz gewifs kein Recht, erkenntnifstheoretische Voraussetzungen und Resultate zu ignoriren, die die concrete wissenschaftliche Denkarbeit der Jahrtausende in sich schliefst.[1]

Mit dem philosophischen Schimpfwort „Dualismus" werden dieselben ebensowenig abgethan wie eine Erkenntnifstheorie, die offen an sie und ihren in der That durchaus dualistischen Charakter anknüpft und sich so mit aller Wissenschaft, zu deren Gebiet sie doch gehört, eins weifs. —

Der monistischen Erkenntnifstheorie sei der zweifelhafte Ruhm gegönnt, dafs weder gesundes Denken noch concrete Wissenschaft zu ihrer Höhe hinaufreicht.[2] Losgelöst von beiden bewegt sie sich im Reiche der Worte. Da sind denn ihre Vertreter auch Meister und vermögen die Ueberlegenen zu spielen.[3]

---

[1] Vgl. Wundt, „Ueber naiven u. krit. Realismus", a. a. O. Bd. 12. S. 407 f.

[2] Auch die Metaphysik setzt, wie oben gesagt, den Dualismus voraus.

[3] Es ist kein Zufall, dafs im Allgemeinen die monistischen Erkenntnifstheoretiker — im Gegensatz zu den oben (S. 241 Anm. 2) angeführten Forschern — keine concreten wissenschaftlichen (psychologischen Leistungen aufzuweisen haben. Sie sind fast durchaus Männer der abstractesten Abstraction. Man denke an Schuppe, Schubert-Soldern, Avenarius und R. Willy.

Charakteristisch ist u. v. A. für die Rolle, die das Wort in der monistischen Erkenntnifstheorie spielt, die Antwort Schuppe's (*Zeitschr. f. imm. Philos.* Bd. 11) auf Wundt's oben cit. Aufsatz. Gegen Wundt's allent-

Ihren abstracten, unfruchtbaren Zurechtlegungen den concreten Fall der Psychologie gegenüberzustellen, zu zeigen, dafs auch und speciell die Wissenschaft des Geistes erkenntnifstheoretische Voraussetzungen involvirt, die mit einer monistischen, nicht-realistischen Erkenntnifstheorie nicht in Einklang zu bringen sind, war der engere Zweck dieser Ausführungen. —

Der von uns vertretene Realismus mag gern eine Hypothese genannt werden. Dann ist er eben eine Hypothese von ungeheurer Wahrscheinlichkeit. Eine Hypothese, die vor dem gesunden Menschenverstand ganz ebenso wie vor dem Erkenntnifstheoretiker Stich hält; was unserer Ansicht nach nichts weniger als ein Mangel ist! Eine Hypothese endlich, die die gröfste Einfachheit und Klarheit der Beschreibung und wissenschaftlichen Bearbeitung der Wirklichkeit gestattet. Was schon daraus hervorgeht, dafs sie sich dem Menschen vor und bei aller wissenschaftlichen Bethätigung seit jeher und mit zwingendster Notwendigkeit aufgedrängt hat.[1]

Und eine solche Hypothese verdient nach allgemein wissenschaftlicher Maxime den Vorzug vor jeder anderen Hypothese, selbst vor dem — Verzicht auf eine Hypothese!

Die monistisch-phänomenalistische Erkenntnifstheorie behauptet gerne von sich, dafs sie nur das „Gegebene" „beschreibe", unter Verzicht auf alles „Hypothetische"; dafs sie die „reine Erfahrung" nicht durch „metaphysische" Elemente „verfälsche". Wogegen der Realismus hypothetisch und metaphysisch sei.

Wir geben die „Hypothese" zu und will man sie „metaphysisch" nennen, so haben wir schliefslich auch gegen dieses Wort kein ängstliches Vorurtheil.

Wir bekennen uns eben dann zu der „Metaphysik", ohne die gesundes Denken und concrete Wissenschaft nun einmal

---

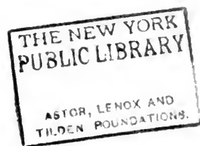
halben greifbare, so zu sagen anschaulich-concrete Argumente kämpft Schuppe mit Wortklaubereien, die zu verfolgen geradezu aufreibend ist. Auf jede noch so harmlose Umschreibung seiner Anschauungen hat er die Antwort: So habe ich nicht gesagt, dieses Wort habe ich nicht gebraucht. Traurig für eine Theorie, wenn sie so ganz und gar auf bestimmte möglichst unfafsbare, möglichst abstracte Worte basirt ist, denen man (wie den Orakelsprüchen) nicht beikommen kann.

[1] S. Wirklichkeitsstandpunkt, S. 23ff. — Vgl. diese Arbeit S. 242 (über „natürliche Theorien" [Cornelius] und das „Princip der Oekonomie des Denkens" etc.). —

nicht sein kann, und hoffen, dafs jeder Verstehende solche „Metaphysik“ von der eigentlichen Metaphysik, der speculativen Weltinterpretation, unterscheiden könne und — wolle.

Es sei dahingestellt, ob die nichtrealistische Erkenntnifstheorie und ihre Vertreter thatsächlich solche „Metaphysik“ und alles „Hypothetische“ vermieden haben. Angenommen es wäre so: so folgte für uns eben nur, dafs in diesem Falle die „Hypothese“ der Nichthypothese, die „Metaphysik“ der „reinen Erfahrung“ und „blofsen Beschreibung des Gegegebenen“ gegenüber im Rechte ist. —

(Eingegangen d. 26. Januar 1898.)



(Aus dem psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Ein Contactapparat zur Auslösung elektrischer Signale in variirbaren Intervallen.

Von

F. Schumann.

(Mit 3 Fig.)

Zur Zeit als ich meine ersten Untersuchungen über Zeitschätzung in Göttingen in Angriff nahm, befand sich das dortige psychologische Institut in den ersten Anfangsstadien. Es war nur eine sehr geringe Anzahl von Apparaten vorhanden und es standen keine nennenswerthen Mittel zur Anschaffung neuer Apparate zur Verfügung. Ich war demnach gezwungen, meine Versuchsanordnung möglichst einfach und in möglichster Anlehnung an einen zu anderen Zwecken construirten Rotationsapparat einzurichten. Es ist daher wohl erklärlich, dafs der von mir benutzte Apparat Manches zu wünschen übrig liefs. Inzwischen habe ich mir einen neuen Apparat anfertigen lassen, der nicht nur genauer functionirt, und eine mannigfachere Variation der Versuchsbedingungen gestattet, sondern auch aufser zu Zeitschätzungsversuchen noch zu vielen anderen Versuchszwecken dienen kann. Bei seiner Construction habe ich die Erfahrungen verwerthet, welche die Physiologen mit dem Rheotom[1] gemacht haben.

---

[1] Vgl. insbesondere die Beschreibung des Engelmann'schen Polyrheotoms (Pflüger's *Arch.* Bd. 52, S. 603).

I.

Ein aus zwei gufseisernen Schienen zusammengesetztes lateinisches Kreuz wird von drei Stellschrauben getragen (vgl. Fig. 1). In der Nähe der beiden Enden der längeren Schiene

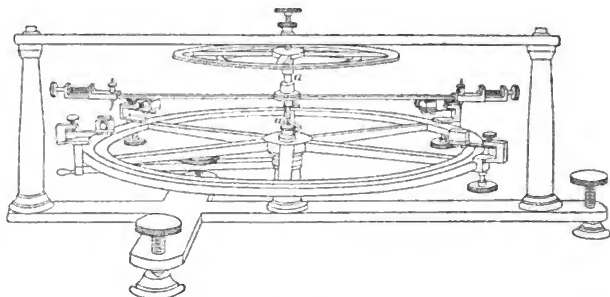


Fig. 1.

erheben sich zwei kräftige Messingsäulen (20 cm hoch), welche oben durch einen gufseisernen Balken mit einander verbunden sind. In der Mitte derselben Schiene erhebt sich eine dritte, niedrigere Säule (9 cm hoch), in welche von oben eine Schraube eingreift, deren oberes gehärtetes Ende mit einer conischen Vertiefung versehen ist. Senkrecht über dieser Schraube durchbricht eine zweite Schraube den gufseisernen Balken, deren unteres gehärtetes Ende ebenfalls mit einer conischen Vertiefung versehen ist. In diesen beiden Vertiefungen ruhen die Spitzen der Axe *aa*. Zur Aufnahme einer die Bewegung vermittelnden Schnur trägt diese Axe nahe ihrem oberen Ende zwei mit Nuten versehene durchbrochene Metallscheiben von ca. 15 und 25 cm Durchmesser. Näher dem unteren Ende trägt sie einen doppelarmigen Hebel von ca. 47 cm Länge, auf dessen Enden bewegliche Schieber aufsitzen, welche mit Hülfe von Micrometerschrauben in gewissen Grenzen verschoben werden können. An den Stellen, wo die Schieber aufsitzen, befinden sich in dem Hebelarme Schlitze, durch die an den Schiebern befestigte Hartkupferfedern hindurchtreten, deren untere Enden ungefähr unter 30° gegen die Horizontale geneigt sind. Neben den

Schlitzen sind auf den Hebelarmen Scalen angebracht, welche die Stellung der Schieber genau zu bestimmen gestatten.

Die mittlere Säule trägt ferner eine durchbrochene Messingscheibe von 7 mm Dicke und ca. 42 cm Durchmesser. An ihrer Peripherie können kleine Auslösungsapparate befestigt werden. Den senkrechten Querschnitt eines solchen zeigt nebenstehende Figur 2. In das Messingstück *A B C D E F* greift von unten eine Schraube, welche das Messingstück *G H* hebt bezw. senkt. Der Apparat wird so auf die Scheibe gesetzt, dafs ihr Rand den Ausschnitt *A B C G* ausfüllt. Dabei greift die Erhöhung *h* in eine unterhalb der Scheibe befindliche Nute. Ferner trägt das Messingstück *G H* (*C D* gegenüber) zwei Führungsstifte, damit die relative Lage von *A B C D E F* und *G H* sich nicht verändern kann. Auf *A F* ist bei *F* ein Messingaufsatz *K* aufgeschraubt. Zwischen *K* und einem weiteren Messingstück *O* ist das Ende einer Feder

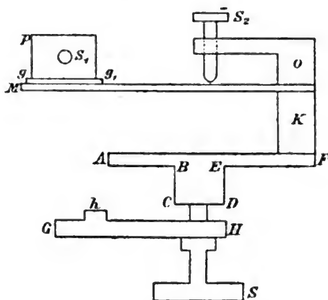


Fig. 2.

M festgeprefst, deren freies Ende ein durch die Hartgummiplatte $g\ g_1$ isolirtes Hartkupferprisma *P* trägt. Eine Klemmschraube S_1 gestattet diesem Prisma einen Strom zuzuführen. Mit Hülfe der Schraube S_2 stellt man die Höhe des Prismas so ein, dafs bei Rotation der Axe *a a* die Spitze der Hartkupferfeder die obere dreieckige Fläche des Prismas gerade eben streift. Führt man dann von dem einen Pole einer Batterie einen Leitungsdraht nach der Klemmschraube S_1 und von dem anderen Pole nach einer in Figur 1 nicht sichtbaren Klemmschraube, welche an dem gufseisernen Balken des Hauptapparats befestigt ist, so

wird bei jeder Berührung von Feder und Prisma ein Strom geschlossen, ohne dafs die minimale Reibung die Constanz der Geschwindigkeit stört. Die Dauer des Stromschlusses wird dadurch variirt, dafs man die Hartkupferfeder näher der Grundlinie oder näher der Spitze des Dreiecks das Prisma passiren läfst, indem man durch Drehung der Mikrometerschraube den Schieber auf dem Hebelarme verschiebt.

Damit man bei Versuchen über die Unterschiedsempfindlichkeit für Zeitstrecken die Gröfse der Vergleichszeit bequem und rasch variiren kann, ist ein Auslösungsapparat auf einem starken Hebelarme befestigt, der um die mittlere Messingsäule drehbar ist. Will man z. B. mit zwei unmittelbar aufeinander folgenden Intervallen operiren, so schraubt man 2 Auslösungsapparate in dem der gewünschten Normalzeit entsprechenden Abstande an der mit Kreistheilung versehenen Scheibe fest und benutzt als dritten den beweglichen Auslösungsapparat, welcher auf dem drehbaren Hebelarme befestigt ist. Da der Kreis in Viertelgrade eingetheilt ist und die kleinen Auslösungsapparate Zeiger tragen, so kann man den Abstand in sehr bequemer Weise variiren und hinsichtlich seiner Gröfse bestimmen.[1] Es lassen sich so in einfachster Weise Versuche sowohl nach der Methode der r. und f. Fälle wie nach derjenigen der Minimaländerungen ausführen; auch ermöglicht der bewegliche Hebelarm eine rasche Veränderung der Zeitlage der Normalzeit. Damit die ausgelösten Signale ganz gleichmäfsig ausfallen, ist es bei gewissen Signalen erforderlich, dafs die Schliefsungsdauer des Stromes bei allen Auslösungsapparaten ganz genau gleich ist. Es ist deshalb darauf geachtet, dafs die Hartkupferplatten möglichst gleich und so orientirt sind, dafs bei Aufsetzung sämmtlicher Auslösungsapparate auf die Scheibe die Spitzen der Platten genau auf einer Kreislinie liegen, welche mit der Drehungsaxe concentrisch ist. Trotzdem noch vorhandene Ungleichheiten können dadurch ausgeglichen werden, dafs man durch Drehung der Schrauben S_2 die Hartkupferprismen ein wenig hebt oder senkt.

Wie erwähnt ist der an der Axe *aa* befestigte Hebel doppelarmig und auf jedem Arme sitzt ein Schieber, welcher eine

[1] Selbstverständlich kann man sich bei sehr feinen Untersuchungen nicht ohne Weiteres auf die Angaben der Zeiger verlassen; man hat erst zu controliren, ob der Abstand der Zeiger auch dem Abstande der Contactflächen genau entspricht.

Hartkupferfeder aufnehmen kann. Diese Einrichtung kann besonders dann gute Dienste leisten, wenn es sich um Herstellung sehr kleiner Intervalle handelt, die durch Nebeneinandersetzen von zwei Auslösungsapparaten (in Folge der nicht unerheblichen Breite derselben) nicht mehr erhalten werden können. Dann setzt man zwei Auslösungsapparate einander diametral gegenüber auf die Scheibe und benutzt beide Federn. Damit der Experimentator bei den Versuchen auf den ersten Blick die beiden Hebelarme unterscheiden kann, trägt der eine Arm einen mattgeschwärzten Messingschieber, der andere einen polirten. Da bei gröfseren Geschwindigkeiten der doppelte Hebelarm stört, ist eine Ersetzung desselben durch einen einarmigen, durch Gegengewicht ausbalancirten Hebel vorgesehen.

Treibt man den Apparat durch einen genügend constanten Motor, so kann man beliebige Zeitstrecken auf das Genaueste herstellen. Aufserdem gestattet der Apparat auch die mannigfachsten Variationen der zeitbegrenzenden Signale, da jeder Auslösungsapparat in einen besonderen Stromkreis eingeschaltet werden kann.

Während die eben beschriebenen Auslösungsapparate dazu dienen, einen Strom für ganz kurze Zeit zu schliefsen, sind andere Auslösungsapparate vorhanden, um einen Strom erst schliefsen bezw. öffnen und dann nach längerer variirbarer Zeit wieder öffnen bezw. schliefsen zu können. Der untere zum Anschrauben dienende Theil derselben ist genau so beschaffen, wie der entsprechende Theil der eben beschriebenen Auslösungsapparate. Den oberen Theil zeigt nebenstehende Figur 3. Eine Hart-

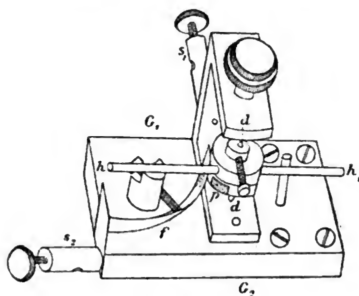


Fig. 3.

gummiplatte GG_1 isolirt ihn von dem unteren Theile und damit von dem Hauptapparate. Auf der Platte ist ein ⎤ förmiges Messingstück festgeschraubt, welches die Lager für die drehbare Axe *dd* trägt und eine Klemmschraube s_1. Auf die Axe *dd* ist eine kleine Hartgummischeibe aufgepafst, welche an ihrer Peripherie ein Platinplättchen *p* trägt, das in leitender Verbindung mit der Axe *dd* steht. Durch Drehung der Axe *dd* kann dies Plättchen zur Berührung gebracht werden mit der Feder *f*, welche auf der Peripherie der Hartgummischeibe gleitet und mit Hülfe einer Schraube mehr oder weniger fest angeprefst werden kann. Die Feder *f* ist an der Klemmschraube s_2 befestigt. Stehen s_1 und s_2 in leitender Verbindung mit den Polen einer Batterie und wird dann durch Drehung der Axe *dd* eine Berührung von Platinplättchen und Feder herbeigeführt, so wird dadurch der Strom geschlossen. Die Drehung besorgt ein an dem langen Hebelarme des Hauptapparats befindlicher Stift, welcher bei der Rotation gegen einen an der Axe *dd* befestigten Hebel hh_1 stöfst. In denselben Stromkreis wird ferner ein zweiter derartiger Auslösungsapparat in beliebigem Abstande eingeschaltet, welcher anfangs so eingestellt wird, dafs der Strom geschlossen ist und erst durch Drehung der Axe *dd* geöffnet wird. Durch Anschlagen des Stiftes an den Hebelarm *h* wird nur eine geringe Drehung herbeigeführt und die Stellung von Feder und Platinplättchen ist so zu orientiren, dafs bei der geringen Drehung auch ihre Berührung herbeigeführt bezw. aufgehoben wird. Um die betreffende Stellung der Axe *dd* leicht wieder finden zu können, erhebt sich auf der Hartgummischeibe GG_1 noch ein Stift, gegen den der Hebelarm h_1 bei der betreffenden Stellung gerade anschlägt.

Von dieser zweiten Classe von Auslösungsapparaten ist ebenfalls einer auf einem um die mittlere Messingsäule drehbaren Hebelarme befestigt.

Diese Hülfsapparate ermöglichen eine sehr genaue und doch bequeme Messung der Fehlzeit (Vergleichszeit) bei Versuchen nach der Reproductionsmethode. Man setzt zu diesem Zweck zwei Auslösungsapparate erster Art für die die Normalzeit begrenzenden Signale auf die Scheibe und unmittelbar hinter den zweiten einen Auslösungsapparat zweiter Art, so dafs gleich nach dem zweiten Signale ein Strom geöffnet bezw. geschlossen wird, welchen die Versuchsperson durch eine kleine Fingerbewegung

dann wieder zu schliefsen bezw. zu öffnen hat. Die Dauer der Stromöffnung bezw. Stromschliefsung wird mit dem Hipp'schen Chronoskop gemessen und das constante Intervall zwischen dem zweiten Signal und der Stromöffnung ein für alle Mal auf graphischem Wege bestimmt.

Ferner gestatten diese Apparate Untersuchungen über die Schätzung der Dauer von Empfindungen z. B. Tonempfindungen anzustellen. Ich habe zu dem Zweck den Ton einer elektromagnetisch angeregten, schwingenden Feder mit Hülfe eines Resonators auf ein Mikrophon übertragen und dann vom Mikrophon aus eine Stromleitung zu einem im Nebenzimmer befindlichen Telephon geführt. Indem ich die Leitung durch die Auslösungsapparte führte, konnte ich die Dauer des Tones im Telephon in bequemer Weise variiren.

Die Verwendbarkeit des Contactapparates ist nicht auf Zeitschätzungsversuche beschränkt. Da ich einen sehr constanten Motor zur Verfügung habe, benutze ich den Apparat z. B. auch um das Hipp'sche Chronoskop sowohl für ganz kleine wie für gröfsere Zeiten zu controliren, indem ich den durch die Elektromagnete der Uhr gehenden Strom durch zwei Auslösungsapparate zweiter Art leite. Ich bestimme dann zunächst mehrere Male die Dauer von 50 Umdrehungen mit der Fünftelsecundenuhr (die natürlich hinsichtlich ihres Ganges geprüft sein mufs), so dafs ich daraus die Dauer einer Umdrehung mit einem sehr geringen Fehler (der jedenfalls 4 σ nicht erreicht) berechnen kann. Da ferner für die Controlzeit im Allgemeinen nur ein Bruchtheil einer Umdrehung in Frage kommt, so reducirt sich der Fehler noch erheblich weiter. Hinsichtlich der Constanz controliren sich Chronoskop und Contactapparat gegenseitig. Man kann daher bei sehr genauen Versuchen den Contactapparat in bequemer Weise vor und nach jeder Versuchsreihe controliren.

Sodann läfst sich der Apparat bei Reactionsversuchen verwerthen, wenn man dem Reize ein vorbereitendes Signal in einem constanten oder auch variablen Intervall voranschicken will; ferner läfst er sich anwenden bei Versuchen über den Umfang des Bewufstseins, bei sog. Complicationsversuchen u. s. w.

Zum Treiben des Apparats benutze ich den elektromagnetischen Rotationsapparat, welchen v. Helmholtz construirt hat. Man scheint mit diesem Apparat vielfach keine guten Er-

fahrungen gemacht zu haben und auch mir hat er anfangs nicht unerhebliche Schwierigkeiten bereitet. Nachdem ich ihn aber einmal in Gang gebracht und seine Eigenheiten durch Erfahrung kennen gelernt habe, kann ich ihn sehr bequem handhaben. Wichtig ist die Ersetzung des Quecksilbercontacts durch einen Trockencontact, welche ich nach dem Vorgange Bernsteins vorgenommen habe. Vom Standpunkte der modernen Elektrotechnik aus ist der Apparat allerdings veraltet, doch ist mir kein anderer Motor bekannt, der so constant läuft.

Die Gleichmäfsigkeit des Ganges habe ich früher im Göttinger Institut mit meinem Chronographen geprüft. Derselbe unterscheidet sich vom Wundt-Krille'schen Chronographen, wie schon in meiner früheren Arbeit erwähnt ist, nur in zwei wesentlichen Punkten. Erstens wird derselbe nicht durch Uhrwerk, sondern durch ein durch Treten in Bewegung zu setzendes Schwungrad oder (bei sehr genauen Messungen) durch einen Wassermotor getrieben, und zweitens habe ich den von Wundt benutzten Zeitmarkirer durch den Pfeil'schen Zeitmarkirer ersetzt, weil mir dieser handlicher und auch genauer zu sein schien. Bei Untersuchungen, welche Tigerstedt an einem solchen Zeitmarkirer vorgenommen hat, hat sich nämlich die Latenzzeit bei der Stromöffnung als sehr klein ($< 1\ \sigma$) und äufserst constant erwiesen. Damit ich prüfen konnte, ob die zum Chronographen verwendeten Zeitmarkirer dieselbe Genauigkeit besäfsen, liefs ich mir eine kleine Vorrichtung zur Bestimmung der Latenzzeit am Chronographen anbringen. Bei einer bestimmten Lage der rotirenden Trommel stöfst ein an ihr befestigter Stift gegen den einen Arm eines rechtwinkligen Doppelhebels und öffnet dadurch einen Platincontact, der durch Federkraft gleich darauf wieder geschlossen wird. Läfst man nun durch diesen Platincontact denselben Strom gehen, welcher einen Zeitmarkirer durchströmt und bewegt die Trommel einmal mit der Hand ganz langsam durch die zu durchlaufende Bahn, so wird der Contact langsam geöffnet; die Schreibspitze des Zeitmarkirers zeichnet dann auf der berufsten Fläche eine Marke auf, welche demjenigen Punkte der berufsten Fläche entspricht, der bei Berührung von Stift und Hebelarm gerade von der Schreibspitze berührt wird, da in Folge der langsamen Bewegung die Trommel sich während der Latenzzeit nur unmerklich weiter bewegt hat. Dann führt man die Schreibfläche zurück, schliefst den Contact aufs Neue und führt

nun eine sehr rasche Bewegung der Trommel aus, indem man jetzt zugleich die Stimmgabel ihre Schwingungen neben dem Zeitmarkirer aufschreiben läfst. Die jetzt gezeichnete Marke ist um eine die Gröfse der zu messenden Latenzzeit entsprechende Strecke gegen die erst gemachte Marke verschoben. Die zeitliche Differenz bestimmt man mit Hülfe der daneben befindlichen Curve der Stimmgabelschwingungen. Da der Schreibapparat sich während der Bewegung der Trommel genau parallel ihrer Axe verschiebt, so kann man gleich eine ganze Reihe (in einer Linie liegende) Marken hintereinander bei langsamer Bewegung der Trommel und dann ebensoviele bei rascher Bewegung erhalten. Man bestimmt dann einerseits die Gröfse der Latenzstrecke bis auf $^1/_{10}$ mm und andererseits die Strecke, welche eine Doppelschwingung der Stimmgabel ausfüllt. Um letztere Bestimmung möglichst genau zu erhalten, mifst man die Strecke, welche fünf oder zehn zusammenhängende (theils vor theils nach der Stromöffnung stattgefundene) Doppelschwingungen ausfüllen und nimmt dann den Durchschnitt. Dabei ist es natürlich wünschenswerth, dafs die Trommel sich möglichst gleichmäfsig bewegt, wie sie es z. B. thut, wenn sie durch den Wassermotor getrieben wird.

Ich erhielt nun z. B. bei 13 Bestimmungen der Latenzzeit folgende Werthe:

Latenzstrecke	Ausdehnung einer Schwingung (= 4 σ)	Latenzzeit
4 mm	6,40 mm	2,50 σ
4,2 „	6,60 „	2,55 „
4,2 „	6,60 „	2,55 „
4,2 „	6,80 „	2,46 „
4,5 „	6,86 „	2,60 „
4,6 „	6,96 „	2,63 „
4,4 „	6,64 „	2,65 „
4,5 „	6,94 „	2,60 „
4,7 „	6,80 „	2,76 „
4,6 „	6,96 „	2,64 „
4,7 „	6,90 „	2,71 „
5,1 „	6,80 „	3,00 „
4,8 „	6,76 „	2,84
		m = 2,65 σ
		mv = 0,11 σ

Die Latenzzeit betrug im Mittel 2,65 σ, war also etwas gröfser als die von Tigerstedt gefundene. Dies rührt daher, dafs ich in Rücksicht auf die nicht unbedeutenden Erschütterungen des Chronographen die Schreibhebel etwas kräftiger anfertigen liefs, als es sonst bei dem Pfeil'schen Zeitmarkirer geschieht. Die Constanz ist dadurch nicht merklich beeinflufst, wie die geringe mittlere Variation zeigt.

Bei der grofsen Constanz der Latenzzeit des Zeitmarkirers sind die bei der Controle des Contactapparates gefundenen Schwankungen im Wesentlichen auf Kosten dieses Apparates zu setzen. Es ergab sich nämlich z. B. für zehn auf einander folgende Umdrehungen, deren jede durchschnittlich 1,232 Sec. dauerte, eine mittlere Variation von 0,9 σ. Intervalle von 300 σ zeigten ferner bei derselben Umdrehungsdauer eine mittlere Variation von 0,4 σ u. s. w. Es ist demnach auch die Genauigkeit des neuen Apparates ganz wesentlich gröfser als die des früheren. Jedoch ist zu bemerken, dafs die Angaben sich auf eine Reihe unmittelbar auf einander folgender Umdrehungen beziehen. Wurde dagegen zu jeder Bestimmung der Dauer einer Umdrehung der Rotationsapparat ganz von Neuem in Gang gesetzt, so waren die Schwankungen etwas gröfser, indem z. B. die mittlere Variation bei einer Umdrehungsdauer von 1,232 Sec. ca. 2 σ betrug.

Eine so grofse Genauigkeit, wie sie mit meinem Chronographen erreicht werden kann, ist indessen nur in äufserst seltenen Fällen erforderlich. Ich benutze daher zur graphischen Controle im hiesigen Institut ein grofses Hering'sches Kymographion (geliefert von Mechaniker R. Rothe in Leipzig) mit einer Papierschleife von 2 $^1/_2$ m Länge und 25 cm Breite, welches durch Uhrwerk getrieben wird. Die Geschwindigkeit kann variirt werden von 2 mm bis 500 mm in der Secunde. Auch benutze ich statt des Pfeil'schen jetzt einen Oehmke'schen Zeitmarkirer, welcher nicht nur Stromschlufs und Stromöffnung markirt, sondern auch die Schwingungen eines Stimmgabelunterbrechers (bezw. einer elektromagnetisch angeregten schwingenden Feder) wiedergiebt und zwar kann man ihn auf die Wiedergabe von 100 bis 300 Schwingungen einstellen.[1] Mit Hülfe dieser

[1] Ein Exemplar dieses Zeitmarkirers habe ich gelegentlich im Göttinger Institut mit meinem Chronographen hinsichtlich der Constanz der Latenzzeit untersucht, welche sich als eben so grofs erwies wie beim Pfeil'schen Zeitmarkirer. Herr Oehmke, Mechaniker des hiesigen physiologischen

Apparate kann man die Controlen auch leicht bis auf 1 σ genau anstellen.[1]

Schon meine frühere Versuchsanordnung hatte vor denjenigen meiner Vorgänger den Vorzug, dafs die physikalischen Fehlerquellen wesentlich geringer und hinsichtlich ihrer Gröfse genau bestimmt waren. Aber selbst diesen Vorzug hat MEUMANN, welcher sich offenbar vorgenommen hatte, nichts Gutes an meiner Arbeit zu lassen, durch folgende Bemerkung abzuschwächen gesucht: „Die Controlen, die der Verfasser an seinen Apparaten ausgeführt hat, können für die Constanz des Uhrwerks sehr viel, für den Ausfall der Versuche gar nichts beweisen. Wenn die Apparate (insbesondere die Quecksilberkuppen!) sorgfältig vor der Controle in Stand gesetzt werden, so ist es ja begreiflich, dafs ein BALTZAR'sches Uhrwerk eine sehr constante Rotationsgeschwindigkeit zeigt, aber den correcten Ausfall der Versuche würden diese Controlen nur dann beweisen, wenn sie einmal nach der Versuchsstunde angestellt worden wären und in dieser Hinsicht offenbaren die SCHUMANN'schen Tabellen ganz andere Verhältnisse. Wenn nämlich Seite 63 Versuchsreihe *E* für 755 σ Hauptzeit bei 11 Versuchen eine mittlere Variation der Normalzeit = 15 σ gefunden wurde, so beweist das, dafs die Versuchseinrichtung weit gröfsere Schwankungen aufwies, als die oben erwähnten Controlen angeben, wonach die mittlere Variation bei zehn Einzelprüfungen 0,003 Sec. = 3 σ, also $1/5$ der vorigen Angabe betrug.“ — In der That, wenn nach den Tabellen die mittlere Variation der Intervalle bei den eigentlichen Versuchen das Fünffache von dem bei den Controlen gefundenen Werthe betrüge, so wäre natürlich auf den Ausfall der Controlen nicht viel zu geben, und MEUMANN würde sich mit seiner Bemerkung vollständig im Rechte befinden. In Wirklichkeit offenbaren aber die Tabellen gar nicht so ganz andere Verhältnisse. MEUMANN verschweigt nämlich erstens, dafs ich die mittlere Variation speciell für ein Intervall von 300 σ angegeben und zugleich hervorgehoben habe, dafs gröfsere Intervalle eine entsprechend gröfsere mittlere Variation gezeigt hätten. Bei einem gleichen Procentsatze entsprach also nach den Controlen einem Intervall von 750 σ eine mittlere Variation von 7,5 σ. Immerhin ist aber der von MEUMANN aus meinen Tabellen angeführte Werth noch doppelt so grofs. MEUMANN verschweigt aber zweitens, dafs die Angaben über den Ausfall der Controlen sich nur (!) beziehen auf Versuche, welche nach der Methode der r. und f. Fälle ausgeführt sind, dafs dagegen der von MEUMANN angeführte Werth von 15 σ sich in einem ganz anderen Abschnitte meiner Arbeit findet, nämlich in einer Tabelle, welche die Resultate der nach der Reproductionsmethode angestellten Versuche enthält. Aufserdem kommt aber in dieser Tabelle der Werth von 15 σ nur ein einziges Mal

Instituts, bezeichnet in seinem Preisverzeichnifs diesen Zeitmarkirer als Chronographen.

[1] Contactapparat, elektromagnetischer Rotationsapparat und Chronograph sind vom Mechaniker C. DIEDERICHS in Göttingen hergestellt.

vor und die anderen Werthe übersteigen 7 σ nicht. Schliefslich kann ich noch hinzufügen, dafs ich die Apparate nicht nur für die Controlen besonders in Stand gesetzt habe, wie MEUMANN ohne jeden Grund annimmt, sondern selbstverständlich auch für die Versuche, und dafs ich die Controlen auch nach den Versuchsstunden vorgenommen habe, ohne das Geringste an den Apparaten zu ändern.

Vor Kurzem habe ich an einem ersten Beispiel (*diese Zeitschr.* 17, S. 147) die Art und Weise, wie mein Gegner Kritik übt, in das rechte Licht gesetzt. Der obige Fall kann als ein weiteres Beispiel dienen.

II.

1. Eine Versuchsreihe nach der Methode der richtigen und falschen Fälle. — Trotz der grofsen Genauigkeit, mit der der Apparat functionirt, habe ich doch die gröfsten Schwierigkeiten gehabt, um die Unterschiedsempfindlichkeit einer Versuchsperson (Dr. phil. WEINMANN) einigermaafsen festzustellen, welche ein aufsergewöhnlich feines Unterscheidungsvermögen besitzt. Schon am ersten Versuchstage erkannte sie bei unmittelbar aufeinander folgenden Intervallen und bei einer Hauptzeit von 400 σ Differenzen $\pm\ ^1/_{30}$ fast ausnahmslos richtig. Als ich darauf nach einigen Tagen zu einer Hauptzeit von 300 σ überging, hielt sie schon in der dritten Versuchsreihe (jede Reihe bestand aus 28 Einzelversuchen) bei einer Differenz $\pm\ ^1/_{60}$ nie eine positive Differenz für negativ und umgekehrt (nur kamen einige Gleichheitsfälle vor). Dabei war in allen Fällen das Verfahren ein streng unwissentliches.

Ich habe bei dieser Versuchsperson sowohl Telephonknalle wie Hammerschläge als zeitbegrenzende Signale angewendet. Die Hammerschläge haben erstens den Vorzug, dafs der Versuchsleiter sie auch hört und daher Ungleichheiten leichter erkennt, und zweitens haben sie den Vorzug, dafs ihre Zeitverhältnisse auf graphischem Wege controlirt werden können. Eine solche Controle ist natürlich durchaus erforderlich, wenn die Unterschiedsschwelle nur 2 σ und weniger beträgt. Ich habe daher den Stiel meines Schlaghammers mit einem leichten Schreibhebel verbunden, und diesen auf dem berufsten Papier des HERING-schen Kymographions unterhalb einer schwingenden Feder schreiben lassen. Nachdem ich mich mit den Eigenheiten des Schlaghammers genügend vertraut gemacht hatte, erreichte ich es, dafs die mittlere Variation der kleinen Intervalle (300, 200, 150 σ) nur 1 σ betrug. Dafs aber auch Telephonknalle recht

gut benutzt werden können, wird schon dadurch bewiesen, dafs ich bei einer Hauptzeit von 150 σ mit den Telephonknallen dieselben Resultate erzielte wie bei der Hauptzeit 200 σ mit den graphisch controlirten Hammersignalen. Bei den kleinsten von mir untersuchten Hauptzeiten (150 und 75 σ) konnte ich überhaupt nur Telephonknalle benutzen, da der Schlaghammer nicht mehr genügend functioniren wollte. Immerhin brauchte aber diese Versuchsperson erst längere Zeit, bis sie sich an die Telephonknalle gewöhnt hatte.

Selbstverständlich hat man auch sorgfältig darauf zu achten, dafs die zeitbegrenzenden Signale genau gleich stark sind. Bei den Hammerschlägen konnte ich auch während der Versuchsreihe darauf achten, bei den Telephonsignalen habe ich es vor jeder Versuchsreihe controlirt. Auch war die Versuchsperson angewiesen, jede Aenderung im Protokoll zu vermerken. Bei den Hammersignalen war am Anfang jeder Versuchsstunde das dritte Signal vielfach stärker, offenbar weil von den beiden vorangegangenen Erregungen des Elektromagneten noch Magnetismus zurückgeblieben war, wodurch das Wiederanwachsen des Magnetismus beim dritten Stromschlufs erheblich begünstigt wurde. Da ich jedoch den Strom innerhalb einer Versuchsstunde immer in gleicher Richtung durch die Elektromagnete gehen liefs, bildete sich allmählich ein permanenter Magnetismus aus, der allen drei Signalen zu Gute kam. Neben diesem permanenten Magnetismus machte sich die Verstärkung bei rasch aufeinander folgenden Signalen nicht mehr geltend. Da man sich bei rasch aufeinander folgenden Signalen leicht über ihr Stärkeverhältnifs täuschen kann (in Folge rhythmischer Auffassung etc.), so habe ich auch die Signale einzeln probirt, indem ich erst das erste Signal einige Male allein angab, dann das zweite Signal u. s. w. Auf diese Weise werden Stärkeunterschiede sicherer erkannt. Bei den kleinsten Intervallen von 75 σ wäre ich fast durch eine besondere Fehlerquelle irre geführt. Die Versuchsperson gab an, dafs das dritte Signal verstärkt erschiene, wenn das zweite Intervall länger wäre, dagegen schwächer bei kürzerem Intervall. Zuerst glaubte ich, es käme die rhythmische Auffassung in Frage. Als ich jedoch aus Vorsicht die Signale einzeln durchprobirte, zeigte sich, dafs das dritte Signal thatsächlich bei einer minimalen Verlängerung des zweiten Intervalls objectiv stärker und bei Verkürzung objectiv schwächer war. Dies konnte daher rühren, dafs

die Contactfeder durch die Berührung der ersten beiden Hartkupferflächen in Schwingungen gerieth und dafs daher die Berührung der dritten Fläche mehr oder weniger innig ausfiel, je nachdem die Feder in dem Momente, wo sie bei dem dritten Auslösungsapparate ankam, gerade in ihrer tiefsten oder höchsten Lage sich befand. Um diese Fehlerquelle auszuschliefsen klebte ich auf die Rückseite der Feder ein Stück Gummi, welches die Schwingungen dämpfen sollte; in der That blieben dann die Signale bei den verschiedenen Stellungen des dritten Auslösungsapparates im Allgemeinen gleich stark. Allerdings gab die Versuchsperson bei dieser Gruppe von Versuchsreihen noch im Ganzen zehn Mal zu Protokoll, das dritte Signal wäre verstärkt erschienen, doch waren in diesen Fällen die Vergleichszeiten fast eben so oft kleiner wie gröfser (5 Mal gröfser, 1 Mal gleich, 4 Mal kleiner). Ob es sich dabei um eine objective oder um eine subjective Verstärkung (etwa in Folge rhythmischer Auffassung) gehandelt hatte, konnte ich nicht feststellen. Eine ähnliche Fehlerquelle zeigten aber auch die Hammersignale bei Zeiten von 150 σ. Die graphische Controle ergab, dafs der Hammer, nachdem er vom Elektromagneten losgelassen war, erst einige Schwingungen vollführte, bevor er zur Ruhe kam. Da diese Schwingungen nach 150 σ noch nicht beendigt waren, so fiel bei einer kürzeren Vergleichszeit der Hammerschlag leiser aus.

Die Thatsache, dafs ich bei dieser Versuchsperson mit den Telephonknallen und mit den graphisch registrirten Hammersignalen ganz gleiche Resultate erzielt habe, beweist wohl schon genügend, dafs ein von Meumann gegen die Telephonknalle erhobener Einwand stark übertrieben ist. Er schreibt nämlich (*Phil. Stud.* VIII, S. 461): „Es ist ganz unglaublich (!), dafs Schumann über die Art, wie das Telephon gehalten wurde, nichts mittheilt, und doch kann man sich leicht überzeugen, dafs selbst die kleinste Veränderung in der Entfernung des Telephons vom Ohre, ja selbst die verschiedene Stärke, mit der dasselbe aufs Ohr gedrückt wird (bezw. die Dichtigkeit, mit der es das Ohr verschliefst), bedeutende Schwankungen in der Intensität und Veränderungen der Qualität des Schalles erzeugt.“ — Dafs man die Entfernung des Telephons vom Ohr während einer Versuchsreihe nicht ändern darf, ist eine für jeden mit den Elementen des Experimentirens vertrauten Forscher so selbstverständliche Thatsache, dafs ich sie in meiner ersten Arbeit

nicht besonders erwähnt habe. Ich lasse meine Versuchspersonen das Telephon fest gegen das Ohr drücken, dann sind die Signale erst zeitlich so scharf präcisirt, wie sie es bei derartigen Versuchen sein müssen. Etwas mehr oder weniger starker Druck kommt dann aber nicht in Frage, wie meine Versuche genügend beweisen. Ist der Versuchsperson das Halten des Telephons unbequem (bei nervösen Personen tritt das leicht ein), dann befestigt man dasselbe an einem Stativ und die Versuchsperson legt das Ohr fest dagegen.

Die Versuchsperson befand sich in demselben Zimmer wie der Apparat. Auch bei meinen früheren Untersuchungen hatte ich die gleiche Anordnung getroffen und ich bin von ihr nicht abgewichen, obwohl Meumann sie als eine „unbegreifliche Nachlässigkeit“ bezeichnet. Es kommt zwar vor, dafs Versuchspersonen (besonders nervöse), wenn sie in unmittelbarer Nähe der Apparate sitzen, durch das leise Geräusch derselben gestört werden. Hat man jedoch ein etwas gröfseres Versuchszimmer zur Verfügung, so läfst sich die Störung leicht vermeiden, da in einer Entfernung von einigen Metern das Geräusch unhörbar wird. Die Präcision, mit der die hier in Rede stehende Versuchsperson ihre Schätzung ausführte, beweist wohl genügend, dafs sie nicht merklich durch das Geräusch des Rotationsapparates beeinflufst wurde. Die Manipulationen des Experimentators aber waren, ebenso wie bei meinen früheren Versuchen, geräuschlos, da er nach dem vorbereitenden Signal nur noch einen Stift in Quecksilber zu tauchen hatte.

Viel Gewicht lege ich auf eine rasche Aufeinanderfolge der einzelnen Versuche, da die Versuchsperson dann am besten aufpafst, weil ihr die Sache am wenigsten langweilig wird. Die regellose Reihenfolge, in der fünf verschiedene Vergleichszeiten (Vergleichszeit immer an zweiter Stelle) dargeboten wurden, schrieb ich vor Beginn der Versuche auf, damit ich nicht während der Versuche durch das Aufschreiben Zeit verlor.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate, und zwar findet sich unter D die positive bezw. negative Differenz, um welche sich die Vergleichszeiten von der Hauptzeit unterschieden; unter l, g, k die Anzahl der Fälle, in denen die Vergleichszeit für länger (l), gleich (g) oder kürzer (k) gehalten wurde, ausgedrückt in Prozenten der Gesammtzahl der Fälle. Als Zeiteinheit ist $1\ \sigma = 0{,}001$ Sek. genommen.

1. Hammersignale.

Hauptzeit 300 σ.

ca. 250 Versuche.				ca. 100 Versuche.				ca. 80 Versuche.			
D	*l*	*g*	*k*	*D*	*l*	*g*	*k*	*D*	*l*	*g*	*k*
+ $^1/_{60}$	76 %	7 %	17 %	+ $^1/_{45}$	66 %	17 %	17 %	+ $^1/_{30}$	92 %	8 %	0 %
+ $^1/_{120}$	58 „	18 „	24 „	+ $^1/_{90}$	68 „	23 „	9 „	+ $^1/_{60}$	63 „	29 „	8 „
0	42 „	29 „	29 „	0	43 „	36 „	21 „	0	30 „	50 „	20 „
− $^1/_{120}$	30 „	22 „	48 „	− $^1/_{90}$	4 „	23 „	73 „	− $^1/_{60}$	8 „	21 „	71 „
− $^1/_{60}$	10 „	21 „	69 „	− $^1/_{45}$	—	25 „	75 „	− $^1/_{30}$	—	—	100 „

Hauptzeit 200 σ (180 Versuche).

D	*l*	*g*	*k*
+ $^1/_{48}$	83 %	11 %	6 %
+ $^1/_{120}$	62 „	19 „	19 „
0	50 „	22 „	28 „
− $^1/_{120}$	31 „	11 „	58 „
− $^1/_{48}$	11 „	11 „	78 „

2. Telephonsignale.

Hauptzeit 150 σ (390 Versuche).				Hauptzeit 75 σ (390 Versuche).			
D	*l*	*g*	*k*	*D*	*l*	*g*	*k*
+ $^1/_{60}$	72 %	10 %	18 %	+ $^1/_{40}$	63 %	18 %	19 %
+ $^1/_{120}$	62 „	15 „	23 „	+ $^1/_{80}$	54 „	15 „	31 „
0	44 „	23 „	33 „	0	44 „	17 „	39 „
− $^1/_{120}$	29 „	17 „	54 „	− $^1/_{80}$	29 „	10 „	61 „
− $^1/_{60}$	32 „	12 „	56 „	− $^1/_{40}$	29 „	13 „	58 „

Hervorheben möchte ich, daſs ich durchaus nicht beabsichtigt habe, feinste Untersuchungen über die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes nach allen Regeln der Kunst anzustellen. Es ist mir ziemlich gleichgültig, ob der genaue relative Werth der Schwelle für die Hauptzeiten 150—300 σ nun $^1/_{100}$ oder $^1/_{120}$ oder $^1/_{130}$ ist, es kommt mir nur darauf an, einen Begriff von dem feinen Unterscheidungsvermögen dieser Versuchsperson zu geben. Auch dürfte es schwer sein, einen genauen Werth für die Unterschiedsschwelle zu erhalten, da das Gauss'sche Fehlergesetz für derartige Versuche nicht gültig ist. Schon durch meine früheren Versuche habe ich gezeigt, daſs mit Verkleinerung der benutzten Differenz auch der berechnete Werth der Unterschiedsschwelle in auffallendem Maaſse abnehmen kann und die obigen Tabellen zeigen ein gleiches Verhalten. So finden wir

bei der Hauptzeit 75 σ, dafs die Differenz — $^1/_{40}$ ebenso oft falsch beurtheilt ist wie die Differenz — $^1/_{80}$, und bei der Hauptzeit 150 σ sogar, dafs die Differenz — $^1/_{60}$ öfter falsch beurtheilt ist als die Differenz — $^1/_{120}$. Ich habe daher den Werth der Unterschiedsschwelle überhaupt nicht berechnet. Bei einer Schätzung dieses Werthes wird man sehr vorsichtig sein müssen, doch kann man wohl mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dafs bei Hauptzeiten von 150—300 σ der relative Werth der Unterschiedsschwelle $^1/_{100}$ nicht erheblich übersteigt. Ferner folgt aus der letzten Tabelle, dafs bei der Hauptzeit 75 σ der relative Werth jedenfalls gröfser ist, als bei den anderen Hauptzeiten.

Ein wesentlicher constanter Zeitfehler ist nicht vorhanden, wie die Tabellen zeigen.

Fast alle anderen Personen, mit denen ich gelegentlich Versuche angestellt habe, konnten bei Weitem nicht so genau schätzen. Die Meisten hatten schon mit Differenzen ± $^1/_{30}$ grofse Schwierigkeiten. Nur ein Herr (stud. philos. Ebhardt) schien eine annähernd gleich grofse Unterschiedsempfindlichkeit zu besitzen. Leider konnte er sich aus Zeitmangel nicht genügend oft an den Versuchen betheiligen, um sichere Resultate zu erhalten. Auch von den übrigen Versuchspersonen habe ich nicht genügend zahlreiche Resultate, um die Gröfse der Unterschiedsempfindlichkeit genügend sicher schätzen zu können. Die Versuche hatten nur den Zweck, die Versuchspersonen einigermaafsen auf die Zeitschätzung einzuüben, weil ich durch weitere Versuche den Einflufs verschiedener Umstände auf das Zeiturtheil feststellen wollte. Nur zwei gröfsere Versuchsreihen stehen mir noch zu Gebote mit den Hauptzeiten 400 und 300 σ. Versuchsperson war Dr. phil. Wentscher. Als Signale wurden Telephonknalle benutzt. Die Resultate waren:

Hauptzeit 400 σ. (ca. 530 Versuche).

D	*l*	*g*	*k*
+ $^2/_{45}$	68 %	20 %	12 %
+ $^1/_{30}$	62 „	26 „	12 „
+ $^1/_{45}$	61 „	27 „	12 „
0	34 „	31 „	35 „
— $^1/_{45}$	16 „	32 „	52 „
— $^1/_{30}$	25 „	16 „	59 „
— $^2/_{45}$	9 „	13 „	78 „

Hauptzeit 300 σ. (420 Versuche).

D	*l*	*g*	*k*
+ $^2/_{45}$	60 %	27 %	13 %
+ $^1/_{30}$	52 „	36 „	12 „
+ $^1/_{45}$	44 „	44 „	12 „
0	29 „	33 „	38 „
— $^1/_{45}$	13 „	37 „	50 „
— $^1/_{30}$	10 „	30 „	60 „
— $^2/_{45}$	10 „	27 „	63 „

Die Unterschiedsempfindlichkeit ist also auch noch ganz erheblich. Ferner zeigt sich wieder, dafs es zu groben Täuschungen über den Werth der Schwelle führen würde, wenn man die Versuche mit nur einer Differenz anstellen und dann etwa nach den MÜLLER'schen Formeln die Schwelle berechnen wollte. So hat sich bei der Hauptzeit 400 σ für die Differenz + 1/30 fast dieselbe Anzahl richtiger und falscher Fälle ergeben wie für die Differenz + 1/45 und bei der Hauptzeit 300 σ stimmen die Resultate für die Differenzen — 1/30 und — 2/45 fast ganz genau überein. FECHNER hat im Gegentheil bei seinen bekannten Gewichtsversuchen aus den bei verschiedenen Differenzen erhaltenen Versuchsresultaten fast ganz genau gleiche Werthe der Schwelle berechnet. Die relativen Werthe unterscheiden sich erst bei der dritten Decimalstelle um höchstens zwei Einheiten (vgl. G. E. MÜLLER, Zur Grundlegung der Psychophysik, S. 197). Dies rührt wohl einerseits daher, dafs seine Versuche viel zahlreicher sind. Andererseits ist aber auch noch zu bedenken, dafs bei seinen Versuchen die Fehler im Wesentlichen äufsere waren (wie er selbst nachgewiesen hat) und dafs das GAUSS'sche Fehlergesetz für die äufseren (physikalischen) Fehlerquellen wohl besser zutrifft als für die inneren.

Was meine eigene Unterschiedsempfindlichkeit anbetrifft, so habe ich schon früher erwähnt, dafs ich bei Intervallen von 400 und 300 σ Differenzen, welche gleich dem dreifsigsten Theile der Hauptzeit sind, fast ausnahmslos richtig erkenne. Ich kann hinzufügen, dafs das Gleiche noch für Differenzen ± 1/40 gilt und dafs ich auch noch mit Differenzen ± 1/60 einen grofsen Procentsatz richtiger Fälle erziele, doch nur bei gutem Befinden.

Die Besprechung meiner früheren Versuche beschliefse ich mit dem Satze (a. a. O. S. 60): „Nach dem Vorangegangenen dürfte klar sein, dafs feinere Untersuchungen über den Gang der Unterschiedsempfindlichkeit auf aufserordentlich grofse Hindernisse stofsen, zu deren Ueberwindung eminent viel Zeit gehört." — Hieraus geht doch wohl genügend deutlich hervor, dafs ich selbst meine Untersuchungen nur als verhältnifsmäfsig grobe betrachtete. Wenn daher MEUMANN nachzuweisen versucht, dafs meine Versuche den Gang der Unterschiedsempfindlichkeit und andere damit zusammenhängende Fragen nicht mit aller ihm wünschenswerth erscheinenden Genauigkeit feststellen, so rennt er offene Thüren ein. Ich habe zu zeigen gesucht, und ich werde es in einer weiteren Abhandlung noch ausführlicher nachweisen, dafs das Urtheil bei derartigen Versuchen ein mittelbares ist, dafs insbesondere das feine Unterschiedsurtheil auf der

„Einstellung der Aufmerksamkeit“ beruht. Die Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit sollten einen Begriff davon geben, was dieser Factor zu leisten vermag. Hätte sich nicht im Laufe der Untersuchung herausgestellt, dafs der berechnete Werth der Unterschiedsschwelle, in so starkem Maafse mit der benutzten Differenz variirt, so würde ich mit gröfserer Genauigkeit die Frage, ob die Unterschiedsempfindlichkeit bei 300—400 σ ein Maximum erreicht, entschieden haben. Die Frage schien mir aber nicht wichtig genug, um den Aufwand von Mühe zu lohnen, welcher unter den obwaltenden Umständen erforderlich gewesen wäre. Für die psychologische Forschung kommt in erster Linie die Frage nach der Grundlage des Zeiturtheils in Betracht. Die Entscheidung darüber, ob das Zeiturtheil bei derartigen Versuchen ein mittelbares oder unmittelbares ist, wird aber nicht durch Untersuchungen über die Unterschiedsempfindlichkeit, sondern auf anderem Wege herbeigeführt.

(Eingegangen den 19. Februar 1898.)

Literaturbericht.

Fritz Schultze. **Vergleichende Seelenkunde.** I. Band. In 2 Abtheilungen. Leipzig, E. Günther. 1892 u. 1897. 207 u. 182 S.

Das vorliegende Werk beabsichtigt augenscheinlich eine ziemlich populär gehaltene Darstellung der gesammten Psychologie auf breitester biologischer Grundlage zu geben. Von den bisher erschienenen Theilen enthält I, 1 nach einer methodologischen Einleitung eine Darstellung des Nervensystems mit geschickter Hervorhebung der physiologischen und entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen und eine Discussion der Theorien über das Verhältnifs von Leib und Seele. I, 2 bietet eine Uebersicht der Thierpsychologie unter den Rubriken: Geschichtliches zur Thierpsychologie, die geistige Befähigung der Thiere, die Sittlichkeit der Thiere, die gesellschaftlichen Verbände der Thiere, der Instinct und schliefst daran eine Besprechung der Frage nach der Pflanzenseele. Die Thierpsychologie schliefst sich an Darwin, Romanes, Lubbock, Wundt an, die Existenz der Pflanzenseele wird mit Fechner und Willkomm bejaht. Die Darstellung bietet kaum Neues, ist aber sehr lesbar und als Einführung wie als übersichtliche Zusammenstellung des Wesentlichen entschieden nützlich.

Eigenthümlich aber — mindestens in der Mischung der gedanklichen Elemente — ist die psychophysische Grundansicht des Verfassers. Auf sie werden wir daher noch kurz eingehen müssen. Er nennt seinen Standpunkt „kritisch-empirische Einheitlichkeitslehre" und will nicht nur Materialismus und Spiritualismus, sondern auch die Identitätslehre überwinden. Wie die Welt des körperlichen Seins auf Atome, so ist die des geistigen Seins auf „Psychaden" zurückzuführen. Diese Psychaden, deren je eine der Einheit eines organischen Wesens (Mensch, Thier oder Pflanze) entspricht, sind aber nicht als Substanzen, sondern als Kräfte aufzufassen. Da indessen auch die Atome schliefslich zu Kraftcentren werden, sind Atome und Psychaden im letzten Sinne wesensgleich. Die Psychaden sind unsterblich — aber ohne Erinnerung an ihr früheres Leben, da das Gedächtnifs am Gehirn haftet. Trotzdem hält Sch. eine über das einzelne Leben hinaus reichende Vervollkommnung der Psychaden für möglich. Man sieht, Sch. ist überzeugt von der Wechselwirkung zwischen Physi-

schem und Psychischem. Sein Ausgangspunkt ist augenscheinlich die grofse Einheit alles Organischen. Da der Körper nach ihm auch dort, wo kein Bewufstsein vorhanden ist, von der Psychade bestimmt wird, so erhält der Begriff der Psychade bedenkliche Aehnlichkeit mit dem der Lebenskraft.

Man sieht, dafs Sch.'s Ansichten manche Verwandtschaft mit den Gedanken eines Aristoteles, Leibniz, Lotze haben. Doch wird Lotze seltsamer Weise nicht erwähnt. Man wird aber wohl schon aus dem Referat erkennen, wie vielen Einwänden diese Aufstellungen unterliegen, wie wenig sie sogar in sich widerspruchslos zusammenstimmen. Eine Discussion der erkenntnifstheoretischen Grundfragen fehlt ganz, was bei einem Manne, der sich mehrfach als Verehrer Kant's bekennt, verwunderlich ist. J. Cohn (Freiburg i. B.).

E. W. Scripture. **The New Psychology.** With 124 illustrations. (Bd. XXIII von *„The Contemporary Science Series“*. Edited by Havelock Ellis). London, W. Scott. 1897. XXIV u. 500 S.

Scripture will in diesem Buche, wie er in der Vorrede sagt, zeigen, was die neue Psychologie ist. Unter „neuer“ Psychologie versteht er im Wesentlichen die Resultate der exakteren messenden, statistischen und experimentellen Methoden, die seit einem Menschenalter in diese Wissenschaft eingeführt worden sind. Scr. führt nun seinen Plan so aus, dafs er zunächst die Methoden: Beobachtung, Statistik, Messung, Experiment bespricht, dann die Resultate unter den drei Hauptabschnitten Zeit, Energie, Raum darstellt und endlich in einem „Vergangenheit und Gegenwart“ überschriebenen Abschnitt eine kurze Geschichte der experimentellen Psychologie anfügt.

Der Standpunkt des Buches ist empirisch und streng psychologisch. Von nerven- und gehirnphysiologischen Erörterungen hält der Verf. sich ebenso fern wie von einer Besprechung der grundlegenden psychologischen Begriffe. Die möglichen psychophysischen Hypothesen werden nur ganz kurz und gelegentlich S. 150 ff. aufgeführt und alle skeptisch abgelehnt. Auch in dem Capitel über Messung wird nicht gesagt, was eigentlich in der Psychologie gemessen wird. Es war eben augenscheinlich die Hauptabsicht des Verfassers, alles rein Theoretische, was etwa von einem Anhänger der modischen rein empirischen Richtung als scholastisch gescholten werden könnte, fortzulassen. Von diesem Standpunkte aus begreift man auch die Haupteintheilung nach den Gesichtspunkten „Zeit, Energie, Raum“. Scr. wollte sich nicht mit Eintheilungsfragen aufhalten und griff so zu Rubriken, die der Physik entlehnt sind und daher den Eindruck des Festen, Bestimmten, über alle Diskussion Erhabenen hervorbringen. Wenn man dann zusieht, wie der Stoff unter diese Categorien vertheilt ist, so erkennt man, dafs es nur eine ganz äufserliche Rubricirung, keine innerliche systematische Anordnung des Stoffes ist. Unter „Zeit“ ist Zeitauffassung, Rhythmus, Gedächtnifs, Association, unter „Energie“ neben den Experimenten über Arbeitsfähigkeit und Ermüdung auch Widerstands- und Schwerewahrnehmung, Gewichtheben, Druck, Schmerz, Ge-

fühle, Ton und Farbe abgehandelt. Innerhalb des so gekennzeichneten Rahmens leistet das Buch sehr Verdienstliches. Es ist in der That höchst belehrend, einmal die wesentlicheren Resultate des experimentellen Forschens hübsch für sich zu haben. Die frische Darstellung wird dem Anfänger Lust zu weiterem Arbeiten geben und der ferner Stehende, insbesondere der Naturforscher wird aus dem Buch eine gute Uebersicht gewinnen können. Ein Umstand, der vielleicht nicht in jeder Beziehung ein Vorzug ist, macht das Buch auch dem deutschen Psychologen werthvoll. Es bevorzugt nämlich überall die im Yale-Laboratorium von Scripture und seinen Schülern gemachten Arbeiten und überhaupt die amerikanischen Publikationen. Dadurch kann das Buch eine nützliche Ergänzung zu anderen Compendien werden. Auch die von Scr. eingeführten Apparate sind vielfach beschrieben und abgebildet.

Das wirklich empirische, streng psychologische Vorgehen des Verfassers ist sicher für eine solche Uebersicht sehr angemessen, jedenfalls den gebräuchlichen hirnphysiologischen Phantastereien weit vorzuziehen. Aber diese Art der Stoffbehandlung hat doch auch einen grofsen Nachtheil: die Ziele des Forschens entschwinden dem Auge, man sieht nicht immer, was denn schliefslich erreicht werden soll. Durch gelegentliche praktische Anwendungen, die mehrfach sehr geschickt herangezogen werden, wird dieser Mangel mehr verdeckt als gehoben. Doch er liegt vielleicht in der Wahl des Themas. Bedenklicher scheint mir, dafs Scr., der doch der Exactheit der äufseren Hülfsmittel so viel Aufmerksamkeit schenkt, so wenig Gewicht auf das entscheidendste Forschungsmittel, das Begriffsmaterial und seinen sprachlichen Ausdruck legt. Ich will damit nicht sagen, dafs er hierin lässiger verfährt, als viele Andere. Aber gerade ein zur Einführung dienendes Buch hätte auf die Wichtigkeit der sprachlichen und begrifflichen Darstellungsmittel entschieden hinweisen müssen.

Schliefslich seien noch ein Paar Einzelheiten herausgehoben. An wichtigeren experimentellen Forschungen, die in dem Buche ausgelassen wurden, fielen mir Binet's Gedächtnifsstudien, insbesondere die treffliche Monographie über Wunderrechner und Schachspieler, Kiesow's Geschmacksversuche und die Arbeiten über Farbencontrast und Nachbilder auf. Seltsam berührt es, dafs die Farbenempfindung ganz im Anschlufs an die Helmholtz'sche Theorie, ohne Erwähnung der abweichenden Anschauungen dargestellt ist. Allerdings erklärt Scr. in der Vorrede, dafs er keine vollständige Darstellung geben wolle, aber die erwähnten Auslassungen scheinen mir sehr wichtige Forschungsgebiete zu bezeichnen. Am Platze wäre wohl auch die gründlichere Analyse des zweifelhaften aber oft unentbehrlichen Forschungsmittels der Enquête durch persönliche Nachfrage und Fragebogen gewesen, etwa an der Hand der besseren Arbeiten über Doppelempfindungen (vision colorée etc.) und Diagramme (number-forms etc.) [Arbeiten von Fechner, Galton, Bleuler und Lehmann, Flournoy etc.]. Der begrenzte Nutzen und die vielen Gefahren der Methode hätten gerade Scripture, der solche Dinge mit so viel Gewandtheit darzustellen weifs, einen guten Stoff geboten. Witmer's Curve über die Resultate seiner experimental-ästhetischen Versuche ist S. 309 einfach abgedruckt. Hier hätte

Külpe's Kritik (Grundrifs der Psychologie § 35, 6, S. 241) dem Verfasser zeigen können, dafs diese Methoden zur Gewinnung absoluter Lust- und Unlustwerthe untauglich sind. An der Beweiskraft seiner Versuche über mittelbare Associationen scheint Sch. trotz der von Münsterberg und Smith geübten Kritik festzuhalten. J. Cohn (Freiburg i. B.).

David G. Ritchie. **The Relation of Logic to Psychology.** *Philos. Rev.* V (6), S. 585—600. 1896. VI (1), S. 1—17. 1897.

Theod. Elsenhans. **Das Verhältnifs der Logik zur Psychologie.** *Zeitschr. f. Philos. u. phil. Krit.* Bd. 109, S. 195—212. 1896.

Die Ausführungen Ritchie's sind Consequenzen von drei Grundsätzen: 1. Das Princip des Widerspruchs und auch der complexere Satz vom ausgeschlossenen Dritten, der allgemeine Ausdruck des fundamentalen Strebens des Denkens (interessirten oder ausgebildeten Denkens, wie man hinzufügen könnte) nach widerspruchsloser Einheit und Uebereinstimmung seiner Resultate unter einander, stellen, diesem ihrem Wesen entsprechend, nicht nur die praktisch wichtigsten Principien der Logik dar, sondern bestimmen ebendeshalb auch Arbeitsweise, Zusammenhang und demnach auch Abgrenzung der Logik gegen Nachbargebiete. 2. Die Aufgabe der Logik ist, wie weiter hieraus folgt, die Analyse des vollkommen durchgearbeiteten oder doch als solches vorzustellenden Denkens. Dem letzten Zwecke von Wissenschaft überhaupt entsprechend hat sich 3. das Denken durchaus auf die Wirklichkeit zu beziehen und thut dieses auch, wenn auch diese „Wirklichkeit" in letzter Hinsicht doch bereits als theoretische Verarbeitung oder Bruchstücke einer solchen gelten mufs. Aus diesen Grundsätzen ergeben sich als Folgerungen unter steter Berücksichtigung der erkenntnifstheoretischen Seite (im weiteren Sinne des Wortes):

Der Syllogismus stellt, wie aus dem ersten dieser Grundsätze hervorgeht, durch die in ihm nothwendig enthaltene Combination, die sich auch sprachlich in dem Syn- und dem Con- (bei Conclusio) ausdrückt, wie nach Aristoteles das Erschliefsen von etwas Neuem dar. Dies ist nach Verf. besonders deutlich in dem concreten Falle des unzweideutigen Errathens eines Geheimnisses durch von verschiedenen Seiten her gebrachte Prämissen. Auch umgekehrt durch Auffassung des Syllogismus andererseits als zurückgehender Durchprüfung eines bereits vorhandenen Satzes hätte Verf. dies bestätigen können. In Bezug auf den dritten der Ausgangssätze wird die Auffassung des Aristoteles in seiner „ersten Analytik" als nachahmenswerth hingestellt. Gerade die Vernachlässigung dieser Schrift hat die Logik, in Folge von Ueberschätzung des ersten der obigen Sätze und der extensiven Auslegung des Urtheils (Umfang = Quantität), zu den Einseitigkeiten der blofs formalen Behandlungsweise geführt und so von der Wirklichkeit entfernt. Doch gewinnt auch diese mathematische Behandlungsweise bei richtiger Grundauffassung nach Verf. ihre Berechtigung. Aus jedem der Ausgangssätze folgt ferner, dafs man „universale" Urtheile zum mindesten als logisches Postulat, wenn auch nicht als empirische Realität annehmen mufs, und man dieselben daher strenge in der Praxis von blofs „collectiven" Urtheilen scheiden mufs. Diese, wie hieraus

ersichtlich, dem Verf. als Ziel vollendeter Logik überall vorschwebende empirische Deductivität würde natürlich gelegentliche ergänzende mehr inductive Untersuchungen für Einzelfragen nicht ausschliessen, zumal da sich jede deductive Darstellung schliefslich durchaus in Uebereinstimmung mit der Empirie halten mufs, und sich so beide wesentlich ergänzen, doch wird vom Verf. selbst hierüber nichts geäufsert. Der Satz des Grundes ist jedenfalls zu wenig berücksichtigt worden, und dies hat im Uebrigen, wie häufig, für die umsichtigere Betrachtung doch stärkere Einseitigkeiten nach sich gezogen.

Elsenhans sucht den Nutzen psychologisch-analytischer Behandlungsweise an der Behandlung des bejahenden und des analytischen Urtheils darzuthun. Das einfache bejahende Urtheil hebt nach ihm die Tendenz der Trennung auf, welche im Urtheil überhaupt in der sprachlichen Trennung in einerseits Subject und andererseits Prädikat gegeben ist, und umgekehrt das verneinende Urtheil wie bei Sigwart die Tendenz der Einheit, die man voraussetzt oder doch voraussetzen könnte. Da nun aber das analytische Urtheil nach Verf. auch die Tendenz der Trennung voraussetzt und dasselbe, wenn explicite bejahend, doch auch sicherlich implicite verneinend ist, und vor allem, wenn explicite verneinend, doch als analytisches Urtheil angeblich die Tendenz der Trennung aufheben soll, und entsprechende Verhältnisse auch beim synthetischen Urtheil vorliegen, so erhebt sich hieraus ein tieferer innerer Widerspruch. Aufserdem ist hier der Wortsinn von analytisch und synthetisch praktisch geradezu in das Gegentheil verkehrt. Man darf demnach, einmal auf diesem Wege, bei dem analytischen Urtheil im Gegentheil nur die vorhergehende oder anderweitige Tendenz voraussetzen, keine Analyse zu treffen, bei dem synthetischen Urtheil ferner die vorherige oder anderweitige Unsicherheit gerade einer solchen Synthese, der Art, dafs gerade dieses synthetische Ergebnifs nicht mit Sicherheit zu erwarten war. Hiermit wäre auf die Motive dieser Urtheile zurückgegangen, die hier nicht unmittelbar sprachlich zu erkennen waren. Die normative Behandlungsweise liegt nach Verf., wie auch sonst, nicht in den unmittelbaren Aufgaben der „Wissenschaft“, und ist daher nach ihm von der eigentlichen, objectiv-analysirenden Behandlungsweise abzutrennen und der getrennt zu behandelnden Methodenlehre zu überweisen, die nach ihm gleichsam nur einen Nebenerfolg darstellt. In diese müfste dann folgerichtig auch die eingehende Unterscheidung von „zweckgemäfsem“ und „unzweckmäfsigem“ Denken fallen, und so würde in Wirklichkeit lediglich eine Verschiebung erreicht, die allerdings eine gewisse theoretische Consequenz für sich hat. Man kann deshalb aber nicht, wie Verf., die erkenntnifstheoretische Behandlungsweise der Logik im weiteren oder engeren Sinne verwerfen, denn sie hat zweifellos dieselben Rechte, wie eine „psychologische“ Behandlungsweise. Jedenfalls wird der Streit um das Gleichgewicht, bei der gegenwärtig wiederum stattfindenden wechselseitigen Ausgleichung der Geisteswissenschaften und ihrer einzelnen Resultate, und wiederum der philosophischen Disciplinen und Grundprincipien sicherlich noch öfter entstehen.

P. Mentz (Leipzig).

K. C. Moore. **The Mental Development of a Child.** *Psychological Review, Monogr. Suppl.* III. 1896. New York und London, Macmillan. 150 S.

Die vorliegende Schrift einer amerikanischen Dame hat mit den anerkannt werthvollen Arbeiten von Preyer und Mifs Shinn das gemein, dafs sie biographisch gehalten ist, unterscheidet sich aber dadurch von jenen, dafs die Beobachtungen viel weniger wissenschaftlich genau sind. Offenbar hat es der Verfasserin an der nöthigen Vorbildung gefehlt. Es verräth sich das schon in der Anordnung des Stoffes, aber auch in der überaus oberflächlichen Deutung mancher Thatsachen. Das schliefst nicht aus, dafs sich in dem Buche einzelne werthvolle Partien befinden, die ihm eine dauernde Stellung in der Literatur der Psychologie des Kindes sichern.

Ufer (Altenburg).

H. Januschke. **Einige Daten zur gesundheitsgemäfsen Regelung unserer Schulverhältnisse.** *Zeitschrift f. d. Realschulwesen* XIX, 11. 26 S. 1896.

Der Verfasser beschäftigt sich zunächst mit den Ergebnissen der bekannten Ermüdungsmessungen und sucht sie alsdann für den Unterricht fruchtbar zu machen. Er tritt für die Anwendung der Formalstufen Herbart-Ziller's ein, verlangt viertelstündige Pausen zwischen den einzelnen Unterrichtsstunden und möchte den Nachmittagsunterricht beseitigt oder doch lediglich zu Uebungsstunden gestaltet wissen. Ein weiteres wichtiges Mittel zur gesundheitsmäfsigen Regelung der Schulverhältnisse ist dem Verfasser die den fachwissenschaftlichen, psychologischen und hygienischen Forderungen entsprechende Einrichtung der Lehrbücher und Aufgabensammlungen. Die Tauglichkeit der Lehrbücher soll durch directe Versuche mit den Schülern ermittelt, der Umfang der Lehrbücher nach der auf den betreffenden Gegenstand entfallenden Lernzeit berechnet werden. Die Abhandlung ist für pädagogische Kreise sehr lesenswerth.

Ufer (Altenburg).

G. V. Dearborn. **Blots of Ink in Experimental Psychology.** *Psychol. Review* IV, Nr. 4, S. 390/91. (Juli 1897.)

Der Tintenklecks, der zwischen zwei Papierstücken zerdrückt wird, vermag eine unausschöpfbare Mannigfaltigkeit symmetrischer Formen zu schaffen. Diese ohne jede Schwierigkeit in beliebiger Anzahl, Vielgestaltigkeit und Farbe herzustellenden Formen bilden nach D. ein aufserordentlich bequemes Material für Reproductions-, Wiedererkennungs-, Associations-, Wahlreactions- und andere Versuche. W. Stern (Breslau).

H. Wegener. **Das Weber'sche Gesetz und seine Bedeutung für die Biologie.** *Naturwissensch. Wochenschr.* Bd. XII, Nr. 34, S. 397—401. 1897.

Verf. hat sich der dankenswerthen Mühe unterzogen, die in der Literatur verstreuten Angaben über die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes in der Pflanzenbiologie zu sammeln und übersichtlich zusammen zu stellen. Zuerst hat Pfeffer (Locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize. Untersuchungen aus d. bot. Institut zu Tübingen. Bd. I 1884; und: Ueber chemotactische Bewegungen von Bakterien, Flagel-

laten und Volvocineen. Ebenda Bd. II. 1888) nachgewiesen, dafs die Chemotaxis gewisser niederer Organismen dem WEBER'schen Gesetz folgt. Befinden sich Samenfäden von Farnen in einer Apfelsäurelösung und bringt man in ihre Nähe eine Capillare, welche eine stärkere Apfelsäurelösung enthält, so wandern die Spermatozoiden jedesmal dann, aber auch erst dann in die concentrirtere Lösung hinüber, wenn diese 30 mal stärker als die andere ist. Damit der stärkere Reiz eben wirksam werde, mufs er also zu dem schon vorhandenen, ganz dem WEBER'schen Gesetz entsprechend, in einem bestimmten, konstanten Verhältnifs stehen. Um in derselben Weise Samenfäden von Laubmoosen aus einer Rohrzuckerlösung in eine stärkere zu locken, mufs das Concentrationsverhältnifs immer 1 : 50 sein; für Bacterium termo in Fleischextractlösungen ist das eben wirksame Verhältnifs der Concentrationen 1 : 5. Die Fruchtträger des Pilzes Phycomyces nitens neigen sich, von zwei Seiten zugleich verschieden stark beleuchtet, dem helleren Lichte zu, wachsen aber gerade aufwärts, wenn die beiden Beleuchtungsintensitäten gleich sind. Massart (Recherches sur les organismes inférieurs. 1. La loi de WEBER. 1888) hat nun gezeigt, dafs innerhalb gewisser Grenzen die Neigung des Phycomyces nach dem stärkeren Lichte immer dann eben beginnt, wenn dessen Helligkeit — gleichgültig welches ihr absoluter Werth ist — das 1,18fache der anderen beträgt. Manuba Miyoshi (Ueber Chemotropismus der Pilze. Bot. Zeitung. 1894, Heft I; und: Ueber Reizbewegungen der Pollenschläuche. Flora. 1894) fand, dafs auch Pollenschläuche höherer Gefäfspflanzen der stärkeren von zwei Zuckerlösungen entgegenwachsen, sobald das Concentrationsverhältnifs einen bestimmten Werth erreicht. CORRENS stellte in einer Untersuchung „Ueber die Abhängigkeit der Reizerscheinungen höherer Pflanzen von der Gegenwart freien Sauerstoffes“ (Flora 1892) fest, dafs die relative und nicht die absolute Menge Sauerstoff für die Auslösung der Reizwirkung entscheidend war. Endlich erwähnt Verf. noch die, schon Bd. XII, S. 282 *diese Zeitschr.* referirte Arbeit von WALLER und tritt zum Schlusse für eine physiologische Deutung des WEBER'schen Gesetzes ein.

SCHAEFER (Rostock).

ERICH WASMANN S. J. **Instinct und Intelligenz im Thierreich.** *Stimmen aus Maria-Laach*, Ergänzungsheft 69. Freiburg i. B., Herder. 1897. 94 S.

ERICH WASMANN S. J. **Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Thiere.** *Ebda.*, Ergänzungsheft 70. 1897. 122 S.

Der Verfasser hat sich den Beweis für seine Behauptung, dafs nur dem Menschen Intelligenz zukomme, dem Thiere dagegen nur Instinct, leicht gemacht: instinctiv nennt er alle psychischen Thätigkeiten, die auf dem Sinnenleben beruhen, d. h. durch das Erkenntnifsvermögen der äufseren und des inneren Sinnes geleitet werden. Hierzu rechnet er auch ein sinnliches Vorstellungsvermögen (phantasia) und ein sinnliches Gedächtnifs „welches die äufseren Sinneswahrnehmungen und inneren Sinnesempfindungen zu reproduciren und nach den Gesetzen der sinnlichen Vorstellungsassociation untereinander und mit neuen Sinneswahrnehmungen zu verbinden vermag.“ Auch ein sinnliches Schätzungsvermögen gehört weiter zum Instinct. Dem gegenüber definirt er die Intelligenz als ein

formelles Schlufsvermögen, ein geistiges Abstractionsvermögen, das mit einem subjectiven Zweckbewufstsein verbunden auftritt. Erst der Besitz des letzteren ermöglicht ein Geistesleben, das erst beim Menschen beginnt.

Es ist WASMANN zuzugestehen, dafs er die Thierseele nicht allzu geizig mit allem möglichen Vermögen ausgestattet hat. Mancher Thierpsychologe, der an die Intelligenz im Thierreiche glaubt, wird meinen, damit für seinen Zweck der Erklärung ebenfalls auskommen zu können. An der Thatsache, dafs ein grofser Unterschied zwischen thierischem und menschlichem Intellect hinsichtlich der Bildung allgemeinerer und höherer Begriffe besteht, wird füglich Niemand zweifeln. Nur scheint es uns noch unter dem Standpunkt der von W. so scharf verfolgten „vulgären Psychologie“ zu stehen, wenn man hier die Continuität der Erklärung unterbrechen und ein vom „Sinnenleben“ ganz verschiedenes „Geistesleben“ aufstellen will anstatt, wie es die wissenschaftliche Psychologie und mit ihr die Psychiatrie thut, den Bedingungen und dem Zustandekommen höherer psychischer Leistungen auf Grund der Erkenntnifs der einfacheren Gebilde nachzugehen versucht. Durch die Gegenüberstellung eines instinctiven Sinnenlebens und eines geistigen Abstractionsvermögens hat W. nichts erklärt sondern nur einen Streit um Worte geschaffen.

Wer sich für des Verfassers psychologische Begriffe weiter interessirt, dem sei nicht verschwiegen, dafs W. die Apperception für die subjective Färbung den Sinneswahrnehmungen durch den Gemüthszustand des Wahrnehmenden hält und damit eine neue Wandlung dieses so arg mifshandelten Begriffes schafft. Zur Charakterisirung von W.'s biologischem Standpunkt genügt es, seine Meinung anzuführen, dafs zwar für das Thier die Sinneswahrnehmungen eine Unterstützung im Kampfe ums Dasein bedeuten sollen, dafs dagegen beim Menschen die Sinneswahrnehmung hauptsächlich als Schlüssel für die geistige Erkenntnifs zu dienen habe.

Des Verfassers einseitig theologischer Standpunkt ist um so bedauerlicher, als man beim Lesen seiner sehr interessanten „vergleichenden Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Thiere“ von der Genauigkeit seiner Beobachtungsweise und der kritisch vorsichtigen Werthung der von Anderen berichteten Aeufserungen des Seelenlebens der höheren und niederen Thiere auf das angenehmste berührt wird. So wird man seinen Darlegungen über das im Thierreiche bestehende Gesellschaftsleben, über Kriege und Sklavenraub, Baukunst und Brutpflege im Thierreich mit vielem Genufs folgen ohne jedoch durch die dazwischen geflochtenen theoretischen Auseinandersetzungen auch nur einen Augenblick in der Ueberzeugung erschüttert zu werden, dafs es auch fürderhin die praktischste Eintheilung ist, Handlungen, welche auf einer nicht im Einzelleben des Thieres stattgefundenen Vorstellungsassoziation beruhen, als instinctiv zu bezeichnen im Unterschiede von allen psychischen Leistungen, die auf Grund der Erfahrung des Einzelwesens zu Stande kommen. Dafs hierdurch dem Thiere, vielleicht bis tief hinab in der Entwickelungsreihe Spuren von Intelligenz zugesprochen und dem Menschen die theologisch vielleicht wünschenswerthe Sonderstellung im Thierreich beeinträchtigt wird, darf nicht erschrecken trotz des grausigen Schreck-

bildes der „sittlichen Verthierung des Menschen", das der Jesuitenpater uns als praktische Folge dieser Theorie hinstellt.

A. PILZECKER (Göttingen).

A. BETHE. **Dürfen wir den Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben?** PFLÜGER's *Arch. f. d. ges. Physiol.* Bd. 70, S. 15—100. 1898. Auch sep.: Bonn, Straufs. 1898.

Die charakteristische Form, in der uns die Lebensäufserungen der niederen und niedersten Thierwelt entgegentreten, ist die des zweckmäfsigen Reflexes. Nach WUNDT's bekannter Auffassung sollen die zweckmäfsigen Reflexe entstanden sein aus den bewufsten Willenshandlungen früherer Generationen, die durch immer fortgesetzte Vererbung schliefslich zu mechanisch, maschinenmäfsig ablaufenden Reactionen auf die adäquaten Reize wurden. Verf. vertritt die gerade entgegengesetzte Ansicht, dafs der Reflex das Primäre, Ursprüngliche, und irgend etwas Psychisches dabei weder als ursächliches Moment noch als Begleiterscheinung betheiligt sei. Letzteres anzunehmen ist vielmehr unnöthig und unnütz, da die Zweckmäfsigkeit der Reflexe auch auf die natürliche Zuchtwahl im Sinne DARWIN's zurückgeführt werden kann, und die exacte Wissenschaft überhaupt die Lebensvorgänge so lange möglichst einfach d. h. mechanisch erklären mufs, als man nicht zur Annahme psychischer Motive durch Thatsachen gezwungen wird. Die Psyche ist ein Product der phylogenetischen Entwickelung. Sie tritt erst da in die Erscheinung, wo Empfindung, Wahrnehmung, Gedächtnifs für das Leben einen Nutzen haben. Dem Thier, das alle seine Fertigkeiten schon vollendet mit zur Welt bringt und während seines Lebens nichts hinzulernt, werden wir keine geistigen Eigenschaften zuschreiben dürfen, wohl aber einem solchen, das die Eindrücke seiner Umgebung zu verwerthen, sich anzupassen, seine angeborenen Reflexe zweckmäfsig zu modificiren versteht.

Nach den Experimenten des Verfassers sowie nach gewissen Beobachtungen von WASMANN und von KOGEVNIKOW (vgl. d. Referat Bd. XIII, S. 392 *dieser Zeitschr.*) gehören nun die Ameisen und Bienen zu denjenigen Thieren, die ihre zum Theil ja so complicirt erscheinenden Fähigkeiten nicht im Laufe des Lebens erlernen, sondern angeboren besitzen. Psychische Qualitäten glaubt Verf. überhaupt den Bienen und Ameisen gänzlich absprechen zu müssen; überall haben wir es nur mit Reflexen zu thun, wobei als auslösender Reiz der Geruch eine hervorragende Rolle spielt. Wird eine Ameise — und dasselbe gilt mutatis mutandis für die Bienen — von den Individuen eines fremden Stammes angegriffen und getötet, so verdankt sie das nur dem von ihr ausströmenden specifischen „Neststoff". Nimmt man ihr diesen ihren Geruch und giebt ihr den ihrer Gegner, so wird sie nunmehr von ihren Artgenossen als Feind, von den bisherigen Feinden als Freund behandelt; letzteres sogar trotz abweichender Gröfse und Farbe. Sehr hübsch demonstrirt Verf. ferner, wie eine Ameise nur zufällig Beute findet, wenn sie solche aber gefunden hat, sich an ihrer eigenen Spur wieder zum Neste sozusagen zurück r i e c h t. Die weiteren Erörterungen darüber, wie und wann die von einer Ameise hinterlassenen Spuren vermittelst ihrer „Polarisation" anderen Individuen zu einem untrüglichen

Wegweiser dienen, erscheinen für den gänzlichen Mangel psychischer Vorgänge noch nicht absolut beweisend. Auch die Capitel „Besitzen die Ameisen Mittheilungsvermögen?“ „Weisen andere Verrichtungen der Ameisen auf den Besitz psychischer Qualitäten hin?“ und „Existiren andere Thatsachen, welche uns zwingen, den Bienen psychische Qualitäten zuzuschreiben?“ dürften den vorurtheilsfreien Leser nicht unwiderstehlich überzeugen, dafs wirklich alle und jede Psyche den Ameisen und Bienen abgeht. Die Beweisführung beschränkt sich zu sehr auf herausgegriffene Einzelheiten und geht auf Wichtiges nicht immer tief genug ein, was allerdings bei der relativen Kürze der Abhandlung auch kaum möglich war. Ein sehr interessantes Resultat ergeben dem Verf. die mühsamen Versuche betreffs der Frage, wie die Bienen nach Hause finden. Weder ein Orientirungsvermögen, noch Erinnerungsbilder, noch optische, akustische oder magnetische Einflüsse ermöglichen es den Bienen, den Stock wieder zu finden. Ein von diesem ausgehender Neststoff, also Riechstoff ist nicht ganz unbetheiligt, aber nichts weniger als ausschlaggebend. Eine „ganz unbekannte Kraft“ führt die Bienen aus einer Entfernung von mehreren Kilometern zu ihrer Behausung zurück oder vielmehr zu der Stelle, wo sie abgeflogen sind, denn bringt man das Flugloch während des Schwärmens an einen anderen Platz, so versammeln sich alle Bienen gleichsam rathlos an dem früheren Standort desselben. — Im Schlufswort giebt B. seine Ueberzeugung kund, dafs die ersten Anfänge psychischen Lebens in der Wirbelthierreihe zu suchen wären. SCHAEFER (Rostock).

H. EWALD HERING. **Das Hebephänomen beim Frosch und seine Erklärung durch den Ausfall der reflectorischen antagonistischen Muskelspannung.** PFLÜGER's *Archiv für die ges. Physiologie* Bd. 68, S. 1—31. 1897.

Als Hebephänomen hatte H. in einer früheren Arbeit die von ihm gefundene Thatsache bezeichnet, dafs Frösche nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln beim Niedersprung die Hinterbeine über das normale Maafs hinaus beugen und in die Höhe schleudern. Die Erklärung suchte er in dem Wegfall einer centipetalen Hemmung. In der uns vorliegenden Arbeit analysirt er das atactische Hebephänomen beim Frosch weiter. Es stellte sich heraus, dafs dasselbe ebenso nach Durchschneidung der gemischten Nerven oder der Sehnen des Muskels, wie nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln der Hinterbeine zu erzielen ist. In allen 3 Fällen handelt es sich dabei um Herabsetzung der Muskelspannung der antagonistischen Muskeln. H. entwickelt sodann weiter seine Ansicht dahin, dafs wenn bei einer durch die Thätigkeit der Agonisten herbeigeführten (von äufseren Widerständen unbehinderten) Bewegung einer Extremität, die antagonistisch auf jene Bewegung wirkenden Muskeln gedehnt werden, die Spannung derselben reflectorisch verstärkt und so der Ablauf der Bewegung regulirt wird. Der Wegfall dieser reflectorischen Spannung der Antagonisten in Folge Functionsunfähigkeit der centripetalen Nerven der Muskeln bewirkt die bei tabes zur Erscheinung kommende cntripetale Ataxie. A. PILZECKER (Göttingen).

M. L. Patrizi. **Primi esperimenti intorno all' influenza della musica sulla circolazione del sangue nel cervello umano.** *Rivista musicale ital.* III (2). 1896. Auszug: *Arch. di Psichiatria, Scienze Penali ed Antropol.* XVII (4), 1896. Auch Sep.-Abdr. 17 S.

An einem dreizehnjährigen, musikalisch zufällig ungebildeten Savoyardenknaben wurden durch Anwendung des Luft- und des Wasserplethysmographen für das in Folge von Unfall blofs liegende, in Zuheilung begriffene Gehirn und für den Vorderarm Folgendes gefunden: Bei jedem Klangreiz, sei es isolirt oder als Melodie, findet ein Blutzuflufs zum Gehirn statt, der nach Verf. keine Folge von Athemänderung ist. Variirung der Intensität und der Tonhöhe haben zu- bezw. abnehmende, fast proportionale Aenderungen zur Folge. Fälle geringer oder gar keiner Aenderung der Volumcurve des Vorderarms konnten fast immer unmittelbarer Abstumpfung zugeschrieben werden, ohne dafs sich jedoch das Gehirnvolumen dabei verminderte. Ob die Volumveränderungen des Gehirns active physiologische Wirkungen oder mehr mittelbar sind, konnte nicht eindeutig entschieden werden. Im Ganzen werden folgende Combinationen von Gehirnvolumen und Armvolumen beobachtet: 1. Beide Volumencurven erheben sich proportional. 2. Sie verhalten sich reciprok. 3. Die erstere ändert sich, jedoch nicht die zweite. Dieses gilt ebenso für isolirte Reize wie für Melodieen. Der Unterschied zwischen freudigen und traurigen Melodieen erscheint im Verhältnifs beider Curven und in diesen einzeln nicht constant. Ob man hierfür die Schwierigkeit der Analyse des physiologischen Zusammenhanges im ganzen System, etwa den Einflufs des sehr schwer zu controllirenden Abdominalsystems, wie Verf. selbst anführt, allein verantwortlich machen kann, oder die Verschiedenheiten der psychologischen Variation, welche hier gerade als bei einem Unmusikalischen und in psychologischen Unterscheidungen nicht Geübten von beträchtlichem Einflusse sein mufs, oder schliefslich complexere Verhältnisse hinsichtlich dieser Affecte vorliegen, mufs hier dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich wirkten mehrere dieser Einflüsse zusammen. Was insbesondere die Zunahme bei steigender Tonhöhe betrifft, so wurde nicht der Versuch gemacht, mehr unmittelbare Ruhewirkung, Steigerung der Affectwirkung und noch entferntere reproductive Wirkungen experimentell oder nach den Aussagen zu trennen, wie denn überhaupt Aussagen nur in beschränktem Maafse herangezogen zu sein scheinen. Die Steigerung der Affectwirkung mit zunehmender Tonhöhe ist übrigens bereits von Riemann im Allgemeinen behauptet worden, und wurde auch in den Versuchen von Dogiel gefunden, was auch dessen Versuchsumständen entspricht. Auch aus der hier vorliegenden Untersuchung mit physiologisch sehr günstigen Umständen erhellt wiederum die nicht zu unterschätzende Complicirtheit schon allein der physiologischen Verhältnisse bezüglich des physiologischen Zusammenhanges des Gefäfssystems. P. Mentz (Leipzig).

J. v. Uexküll. **Ueber Reflexe bei den Seeigeln.** *Zeitschr. f. Biol.* N. F. Bd. XVI (Jubelband zu Ehren von W. Kühne), S. 298—318. 1897.

Derselbe. **Vergleichend sinnesphysiologische Untersuchungen. II. Der Schatten als Reiz für Centrostephanus longispinus.** *Ebenda* S. 318—339. 1897.

Die Seeigel besitzen ein Nervensystem, das „auch nicht den geringsten Ansatz zu einer höheren Organisation mit Ueber- und Unterordnung der Centren zeigt. Eine gleichmäfsige Masse von Nerven und Ganglienzellen ist überall vertreten, wo Reflexe ausgelöst werden, und jeder Reflex ist dem anderen gleichwerthig und von ihm unabhängig." Als Grundphänomene gewisser Ganglienzellen ergeben sich der physiologischen Analyse: Tonuserregung, Tonushemmung und Reizübertragung. Besonders interessant ist, dafs schwache und starke Reize, auf dieselbe Körperstelle ausgeübt, vielfach entgegengesetzte Wirkungen haben. So werden beispielsweise die Saugfüfse nach einer geringen Reizung ausgestreckt, nach einer kräftigen eingezogen. Soll man hierin ein Analogon dazu erblicken, dafs der positive Chemotropismus der Pilzsporen jenseits einer gewissen Reizgröfse in negativen umspringt, und zu ähnlichen Erscheinungen bei den Amoeben?

Der Seeigel Centrostephanus longispinus ist in mehrfacher Beziehung lichtempfindlich. So reagirt er auf plötzliche Beschattung mit einer Stachelbewegung. Augen oder augenähnliche Organe sind nicht nachzuweisen, dagegen müssen specifische Opticusfasern vorhanden sein, deren Aufnahmeorgane auf dem ganzen Thier zerstreut liegen. Die Untersuchung macht es überdies wahrscheinlich, dafs ein im Lichte sich zersetzender Stoff, der „Seeigelpurpur" den Nervenreiz abgiebt; ein abschliefsendes Urtheil ist aber zur Zeit noch nicht möglich. — Den Schlufs der Abhandlung bildet eine Fortsetzung der Polemik gegen Nagel (vgl. *diese Zeitschr.* Bd. 12, S. 95).

Schaefer (Rostock).

M. Eberson. **Ueber colorirten Geschmack.** *Wiener medicinische Presse.* 38. Jahrgang, Nr. 49. 1897.

Verfasser berichtet über eine Selbstbeobachtung, nach welcher bei ihm seit Jahren constant das Kosten einer Säure die Empfindung des Blauen, das Schmecken einer bitteren Substanz die Empfindung einer rothen oder gelben Farbe hervorruft; umgekehrt ist stets der Anblick einer blauen Farbe mit der Empfindung einer Säure verbunden. Diese Eigenthümlichkeit ist so stark ausgeprägt, dafs es dem Verfasser genügt, an etwas Saures zu denken (z. B. an Essig), um sofort die Sensation einer intensiv blauen Farbe zu erhalten. Verfasser knüpft an diese Selbstbeobachtung die Frage, „ob nicht die Geschmacksempfindungen sich in eine solche Scala bringen liefsen, wie sie für Farben aufgestellt wurde, und weiter, ob es nicht eigentlich nur einen einzigen Geschmack giebt, der von unseren sensiblen Nerven verschieden empfunden wird, je nachdem die darin enthaltenen Reizstoffe quantitativ vertreten sind."

Theodor Heller (Wien).

H. Hellendall. **Ein Beitrag zu der Frage der Kreuzung der Sehnerven.** *Archiv f. Anatomie u. Physiologie.* Physiolog. Abtheil. 1897. S. 497—512.
D. Hansemann. **Zusatz zu vorstehender Arbeit.** *Ebenda* S. 513—515.

Hellendall hat aufser einem normalen Chiasma drei Chiasmen von Erwachsenen, bei welchen der rechte N. opticus in Folge von Zerstörung des Auges atrophisch war, in Horizontalschnittserien zerlegt; das Ergebnifs seiner Untersuchungen fafst er dahin zusammen, dafs bei vollständiger Atrophie des rechten und Erhaltung des linken Opticus sich ein kleines atrophisches dreieckiges Feld an der rechten Aufsenseite des Chiasma findet, dafs jedoch ein isolirtes atrophisches ungekreuztes Bündel im rechten Tractus fehlt. Der atrophische Procefs greift aber auf den Anfang des linken Opticus, die linke Hälfte des Chiasma und das mediale Drittel des linken Tractus über. Im linken Opticus waren ferner Aufsenbündel nachweisbar, welche in den linken Tractus ausstrahlen. Beide Tractus sind schmäler als normal.

Hansemann sieht in den erwähnten Untersuchungen, welche auf seine Anregung unternommen wurden, den Beweis, dafs die Theorie Michel's von einer totalen Sehnervenkreuzung im Chiasma, für die neuerdings auch v. Kölliker eintrat, falsch ist. Hier sind in der That ungekreuzte Fasern anatomisch nachgewiesen. Dafs das atrophisch ungekreuzte Bündel sich nur bis in den Anfang des Tractus verfolgen läfst, findet nach H. in der späteren Vermischung der Fasern seine Erklärung. Ebenso entsprechen die erhaltenen Fasern des linken Tractus nicht alle den ungekreuzten, sondern „die gekreuzten Fasern, die sich mit nicht gekreuzten vermischen, sind nicht vollständig atrophisch geworden“. Da jedoch nach den unzweifelhaften Beobachtungen mancher Forscher die Fasern im Tractus in geschlossenen Bündeln verlaufen, meint H. diesen Widerspruch nur durch die Annahme individueller Verschiedenheiten im Verlauf der Fasern lösen zu können. G. Abelsdorff (Berlin).

W. Flemming. **Ueber das Fehlen einer Querschichtung in den Kernen der menschlichen Stäbchensehzellen.** *Archiv f. mikroskop. Anatomie,* Bd. 51 S. 704—710. 1898.

Die Querschichtung der Stäbchenkörner der Netzhaut ist unter allen Wirbelthierclassen allein bei den Säugethieren beobachtet worden. Während nun Ritter und Krause eine solche auch in der menschlichen Netzhaut beschrieben haben, ist Flemming „niemals eine Spur von Querschichtung an den Stäbchenzellenkernen“ der Retina des Menschen zu Gesicht gekommen. Die Untersuchung wurde sowohl an der frischen Retina unmittelbar nach Enucleation des Auges als auch an der fixirten Retina frischer menschlicher Augen vorgenommen. Abelsdorff (Berlin).

P. Schultz. **Ueber die Wirkungsweise der Mydriaca und Miotica.** *Archiv f. Anatomie u. Physiologie.* Physiolog. Abth. Jahrgang 1898. S. 47—74.

Die Art der Wirkung der Pupillen erweiternden und verengernden Mittel läfst sich nach Schultz umfassenden experimentellen Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammenfassen: Atropin lähmt die Nervenendigungen im Sphincter, ohne dafs die Dilatatorfasern des Sympathicus beeinträchtigt

werden; denn nach stärkster Atropinmydriasis kann man den noch bestehenden breiten Irissaum bei der Katze durch Reizung des Halssympathicus zum völligen Verschwinden bringen.

Dem Cocain kommt eine erweiternde Wirkung in doppelter Weise zu: es reizt nicht nur die Sympathicusendigungen sondern lähmt auch die Endigungen der Nervi ciliares breves im Sphincter. Der echte Antagonist des Atropins ist das Physostigmin, das reizend auf die Nervenendigungen im Sphincter wirkt und so zur Verengerung der Pupille führt. Ein analoges aber noch stärkeres Erregungsmittel ist das Muscarin, das ebenfalls die Nervenenden im Sphincter reizt. Abelsdorff (Berlin).

F. Leydig. **Einige Bemerkungen über das Stäbchenroth der Netzhaut.** *Arch. f. Anatomie u. Physiologie.* Anatom. Abtheil. S. 335—344. 1897.

L. giebt eine historische Uebersicht der Beobachtungen derjenigen Autoren, welche bereits vor Boll's Entdeckung eine specifische Färbung der Netzhaut erwähnten. Zur Begründung seiner Zweifel gegen die „Sonderstellung des Stäbchenroths" führt L. einige Beispiele dafür an, dafs „diffuse Pigmente" sowohl in der Hautdecke als in inneren Theilen des Thierkörpers vorkommen. Zum Schlusse berichtet er, dafs das Leuchten eines Insectenauges (Prionus faber) bei Abwesenheit jedes Pigments nur durch Interferenz des Lichtes hervorgerufen wird.

G. Abelsdorff (Berlin).

S. Fuchs u. A. Kreidl. **Ueber das Verhalten des Sehpurpurs gegen die Röntgen'schen Strahlen.** *Centralbl. f. Physiologie* Bd. X, S. 249—250. 1896.

Ed. Pergens. **Das Verhalten der Retina bei Anwesenheit von Röntgen-Strahlen.** *Klinisch. Monatsbl. f. Augenheilkunde.* Jahrgang 35. S. 354—356. 1897.

A. Gatti. **Sur la régénération de la pourpre et sur la manière dont se comporte l'épithélium pigmentaire dans la rétine exposée aux rayons Röntgen.** *Arch. Italiennes de Biologie* T. XXVIII, S. 47—49. 1897.

Dor. **La sensibilité de l'oeil aux rayons X.** *Rev. gener. d'ophthalmologie.* Février 1897.

Das übereinstimmende Ergebnifs aller dieser Untersuchungen läfst sich dahin zusammenfassen, dafs den Röntgen-Strahlen ausgesetzte Netzhäute sich in keiner Weise von solchen, die im Dunkeln gehalten wurden, unterscheiden, im Besonderen der Sehpurpur nicht gebleicht wird.

Abelsdorff (Berlin).

G. Brandes. **Ueber die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.** *Sitzgs.-Ber. d. Berl. Akad. d. Wiss.* XXIV, S. 547—550. 1896.

G. Brandes u. E. Dorn. **Ueber die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.** Wiedemann's *Annal. d. Physik u. Chemie,* Bd. 60, S. 478—490. 1897.

W. Cowl (mit M. Levy-Dorn). **Ueber die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.** *Verhandl. d. Berl. Physiolog. Gesellschaft.* Mai 1897. S. 55—60.

W. Cowl (mit Levy-Dorn). **Ueber die functionelle Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Netzhaut der Augen.** *Ebenda.* Juli 1897. S. 91—93.

Brandes und Dorn stellen fest, dafs der Linse des Auges eine hervorragende Absorption der Röntgen-Strahlen nicht zuzuschreiben ist und der Glaskörper in Folge seiner gröfseren Dicke mehr absorbirt. Sie kamen

ferner zu dem auffallenden Ergebnifs, dafs die Röntgen-Strahlen Lichtempfindungen hervorzurufen im Stande sind. Dafs diese Wahrnehmung nicht schon früher gemacht wurde, liegt nach Ansicht der Verf. an der Beschaffenheit der Apparate. Während in der Regel mit einem etwa 3 cm Schlagweite entsprechenden Vacuum gearbeitet wurde, betrug die Schlagweite der von ihnen benutzten Röhre 5,5—8 cm.

Cowl konnte diese Versuche nicht bestätigen. Ein Theil der in naturwissenschaftlichen Beobachtungen geübten Untersucher konnte nur subjective Lichterscheinungen wahrnehmen. Bei einem anderen Theile traten aber unzweideutige Lichterscheinungen auf, dieselben bestanden in einem intermittirenden Aufleuchten, dessen Uebereinstimmung mit den Oeffnungsinductionsschlägen festgestellt wurde. Abelsdorff (Berlin).

W. Krause. **Die Farbenempfindung des Amphioxus.** *Zoologischer Anzeiger.* Nr. 548, S. 513—515. 1897.

Schon vor längerer Zeit (*Intern. Monatsschr. f. Anatomie.* 1888 Bd. V, S. 132) hat der Verf. darauf aufmerksam gemacht, dafs beim Amphioxus (Branchiostomum lanceolatum) dasselbe Pigment, welches im Augenfleck vorhanden ist, sich längs des Rückenmarkes mehr oder weniger weit distalwärts erstreckt. Wegen seines chemischen Verhaltens hat er damals dieses Pigment in Analogie zum Sehpurpur, Sehblau genannt und dem Amphioxus Lichtempfindung mittels seines ganzen Rückenmarks zugeschrieben. Diese Ansicht findet der Verf. nun bei neueren Versuchen bestätigt, indem das ruhig liegende Thier einen plötzlichen Satz macht, sobald mittels einer Convexlinse Sonnenlicht auf die distale Hälfte des Rückenmarks concentrirt. Wärmewirkungen können, wie der Verf. glaubt, nicht dabei betheiligt sein, weil auch Lichtstrahlen, die eine dickere Wasserschicht (3—4 cm) passirt haben, dieselbe Reaction auslösen. Wirkung des Lichtes auf die Hautnerven kann auch nicht die Ursache sein, weil z. B. bei Belichtung der Schwanzspitze, die kein Pigment und keine Ganglienzellen des Rückenmarks, wohl aber sehr viele Hautnerven enthält, keine derartige Reaction auftritt.

Ferner wurden noch Versuche darüber angestellt, ob der Amphioxus etwa Vorliebe für Licht irgend welcher bestimmter Farbe besitzt und dem zu Folge Wasserbehälter, die mit einem solchen Lichte durchleuchtet sind, anderen vorzieht. Es zeigte sich davon keine Spur.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch die persönliche Bemerkung machen, dafs die von dem Verf. benutzte Uebereinanderschichtung von gefärbten Lösungen zur Erzeugung von annähernd monochromatischen Lichtern zuerst von H. Landolt angewandt ist, nicht von mir, wie der Verfasser zu glauben scheint. Arthur König.

H. Stark. **Ein Beitrag zur Lehre von der Farbenblindheit.** Inaug.-Dissertation, Freiburg 1897.

Verf., ein Dichromat vom Typus der Deuteranopen (Grünblinden) hat unter v. Kries Leitung sein Farbensystem mittels des Helmholtz'schen Farbenmischapparates untersucht. Zunächst wurden bei helladaptirtem Auge Gleichungen mit hoher Lichtintensität hergestellt zwischen Mischungen

von 645 $\mu\mu$ (gelbroth), und 460,8 $\mu\mu$ (blau) einerseits und 21 Punkten eines Dispersionsspectrums von Gaslicht andererseits. Das Gesichtsfeld wurde etwas kleiner als 2° gewählt und streng fixirt. Die hierbei erhaltenen Roth- und Blauwerthe, in Tabelle und Curve wiedergegeben, stimmen gut mit den vom Ref. (mit v. Kries) mitgetheilten. Der Gipfel der Rothcurve liegt bei 603 $\mu\mu$, die Blauwerthe erreichen erst bei 536 $\mu\mu$ eine mefsbare Gröfse, bei 469 $\mu\mu$ ihren Gipfel. Ueber 460,8 $\mu\mu$ hinaus im Blau konnte Verf. nicht mehr beobachten. Verf. hat ferner für 22 Punkte eines Spectrums (zwischen 656 und 436 $\mu\mu$) die Dämmerungswerthe homogener Lichter bestimmt. Die erhaltene Curve stimmt im Wesentlichen mit der des Ref. ebenfalls überein, wenn auch das Maximum etwas gegen das Roth hin verschoben ist (bei 552 $\mu\mu$) und die Curve im Grün etwas weniger steil abfällt, was z. T. auf die Ungenauigkeit der schwierigen Messungen zurückzuführen sein mag. In einer weiteren Tabelle und Curve stellt Verf. die so gewonnenen Dämmerungswerthe der homogenen Lichter und die Dämmerungswerthe der ihnen je helläquivalenten Roth-Blaugemische nebeneinander. Dabei zeigt sich wiederum, dafs in diesen Hellgleichungen die beiden verglichenen Lichter aufserordentlich stark verschiedenen Dämmerungswerth haben. Weiterhin erörtert Verf. noch die Frage, ob die verschiedene Lage des Curvengipfels der Dämmerungswerthe bei ihm und Ref. auf eine geringe Verschiedenheit der Sehorgane zurückzuführen sei; Parallelversuche machen dies einigermaafsen wahrscheinlich. Die Gröfse des fovealen Feldes, auf welchem auch bei Dunkeladaptation und starker Helligkeitsverminderung die Hellgleichungen noch gelten, bestimmte Verf. an einem Tag im Mittel zu 42,6 mm, an einem anderen zu 33,8 mm, projicirt auf eine Entfernung von 1 m. W. A. Nagel (Freiburg i. Br.).

C. J. Lechner. **Abnorme willkürliche Augenbewegungen.** v. Graefe's *Archiv f. Ophthalmologie*, Bd. XLIV, S. 596—613. 1897.

Lechner gelang es durch Uebung, das rechte Auge allein einwärts zu bewegen, indem er zuerst bei verdecktem rechten Auge seinen Finger und dann am Finger vorbei einen Punkt in der Ferne fixirte. In noch höherem Grade zeigte das Vermögen einseitiger willkürlicher Augenbewegung ein Patient, Stud. med., welcher seit Kindheit mit dem linken Auge auswärts schielte. Derselbe konnte letzteres willkürlich nach aufsen und innen bewegen, ohne dafs am rechten Auge eine Aenderung der Accommodation eintrat. Wurde das linke Auge jedoch zu fixiren verhindert, so fiel es sofort in Strabismus divergens zurück. Trotzdem liefs sich zeigen, dafs auch hier das Hering'sche Gesetz der gleichmäfsigen Innervation beider Augen Gültigkeit hatte. Aus der Beobachtung der Scheinbewegungen und der Reaction der Pupille ergab sich, dafs die scheinbare Adduction des einen Auges durch eine Adduction beider und gleichzeitige seitliche Bewegung beider Augen nach der Seite des still stehenden zu Stande kommt. Ebenso besteht die Abduction des einen Auges aus der Abduction beider Augen mit gleichzeitiger seitlicher Bewegung nach der Seite des sich bewegenden Auges. Abelsdorff (Berlin).

G. Stevens. **The Directions of the Apparent Vertical and Horizontal Meridians of the Retina and their Modification from Physiological and Pathological Causes, with a Description of a Clinoscope.** *Archiv of Ophthalmology* XXVI, S. 181—203. 1897.

Zur Untersuchung der Lage der Netzhautmeridiane hat Verf. ein besonderes Instrument construirt, das im Wesentlichen aus zwei parallel nebeneinander stehenden Röhren besteht, die sowohl um die verticale als auch die horizontale Axe drehbar sind und an ihrem distalen dem Beobachter abgewendeten Ende zur Aufnahme haploskopischer Figuren dienen. Die Untersuchung mit diesem Instrument ergab, dafs bei paralleler Einstellung der Blicklinien in der Horizontalebene nicht nur die horizontalen sondern auch die verticalen Meridiane der Netzhaut wirklich als solche verlaufen, während nach Helmholtz' Angaben nur die horizontalen Meridiane praktisch als solche angesehen werden können, die verticalen dagegen nach unten convergiren. Die Differenz der bisherigen Ansichten über den Verlauf der Netzhautmeridiane erklärt Verf. dadurch, dafs die Anomalieen, die in der Einstellung der Blickebene bei verschiedenen Augen bestehen, nicht berücksichtigt worden sind. Er unterscheidet Augen, deren Blicklinien normaler Weise in der Horizontalebene liegen, von solchen, deren Blicklinien über dieselbe (Anophorie) und unter dieselbe (Katophorie) gerichtet sind. Bei Augen mit ausgesprochener Anophorie ergiebt sich, dafs bei horizontaler Stellung der Röhren in der That die verticalen Netzhautmeridiane nach unten convergiren. Wenn man aber dem Grade der Anophorie entsprechend das Instrument gegen den Horizont neigt, so verschwindet die Convergenz und die Lage der verticalen Netzhautmeridiane ist auch wirklich vertical. Bei Katophorie liegen die Verhältnisse entsprechend, indem die verticalen Meridiane nach unten zu divergiren scheinen.

Abelsdorff (Berlin).

J. Breuer u. A. Kreidl. **Ueber die scheinbare Drehung des Gesichtsfeldes während der Einwirkung einer Centrifugalkraft.** Pflüger's *Arch. f. d. ges. Physiol.* Bd. 70, S. 494—510. 1898.

Der Kernpunkt der Untersuchung ist folgender Versuch. Ein Beobachter nimmt in einem allseitig geschlossenen Kasten auf einer carrousselartigen Vorrichtung Platz, die Schulter nach der Rotationsaxe, das Gesicht nach vorwärts gewendet. Vor der Rotation fixirt er eine Zeit lang einen vertical gerichteten glühenden Draht und markirt dann während der Drehung durch einen Zeiger die Richtung des Nachbildes. Es ergiebt sich dann, dafs das Nachbild des Drahtes keine verticale Linie darstellt, sondern mit der wirklichen Schwerkraftsrichtung einen Winkel bildet. Mithin findet während der Rotation eine Raddrehung der Augen statt, und zwar derart, dafs die oberen Hälften der Augen sich der Drehaxe zuwenden. Der Ablenkungswinkel beträgt etwas mehr die als Hälfte (0,6) des Winkels, den die Resultirende der Schwer- und Centrifugalkraft während der Rotation mit der Verticalen bildet. Die Raddrehung ist ein vom Otolithenapparat ausgelöster Reflex, der zur Folge hat, dafs wir auf der Eisenbahn beim Durchfahren einer Curve unter geeigneten Umständen die Telegraphenstangen

für schief halten und auf der Drehscheibe einen Zeiger, den wir vertical stellen sollen, in Wirklichkeit schief stellen. Dem Taubstummen, dessen Otolithenorgan nicht functionirt, fehlt die reflectorische Radrollung der Augen. Sein Sehraum erfährt also während der Rotation keine Drehung, er sieht auch auf der Drehscheibe alles Verticale richtig vertical und löst die Aufgabe, den Zeiger genau senkrecht zu richten, ohne den Fehler, den der normalsinnige Mensch macht. Schaefer (Rostock).

Guillery. **Ueber die Empfindungskreise der Netzhaut.** Pflüger's *Arch. f. d. ges. Physiol.* Bd. 68, S. 120—143. 1897.

Unter den Empfindungskreisen der Netzhaut versteht man ebenso wie bei der äufseren Haut diejenigen Flächen, innerhalb welcher räumlich getrennte Eindrücke nicht mehr unterschieden werden können, sondern zu einem einzigen verschmelzen. Für das Centrum der Netzhaut ist es als feststehend zu betrachten, dafs jedes Zäpfchen zugleich einen Empfindungskreis darstellt. Nach der Peripherie hin nimmt die Empfindlichkeit der Retina nach Ansicht der meisten Autoren mehr und mehr ab, am schnellsten in der Nähe der Fovea, dann etwas langsamer, dann wieder sehr schnell. Die Empfindungskreise wachsen also peripheriewärts, und um die Art dieses Wachsens genauer zu eruiren, hat man für die verschiedenen Partien der Netzhaut die kleinste noch erkennbare Distanz zweier vor das Auge gebrachter Punkte festzustellen. Aus früheren Untersuchungen dieser Art ergiebt sich, dafs es unzweckmäfsig ist, die Gröfse der Punkte willkürlich zu wählen und mehr als zwei zu nehmen, also sich etwa einer Punktgruppe oder eines Gitters zu bedienen; denn in letzterem Falle wird die Distanzschätzung um so leichter, je gröfser das Netzhautbild des Gitters ist. Verf. wählte folgendes Verfahren. Er bestimmte zunächst für verschiedene Partien der Netzhaut die physiologischen Punkte, d. h. den Schwellenwerth der Netzhautbildgröfse, und dann die geringste zwischen zwei physiologischen Punkten wahrnehmbare Distanz. Die Gröfse der physiologischen Punkte wächst vom Centrum aus gerechnet continuirlich. Die Gröfse der Empfindungskreise ist bis zu etwa 10° vom Centrum, ebenso wie im Centrum selbst, gleich dem physiologischen Punkt der betreffenden Stelle; später wächst sie zunehmend schneller als dieser. Die Vergröfserung der Empfindungskreise ist nicht nach allen Richtungen hin, vom Centrum aus gerechnet, gleichmäfsig. Vielmehr würde sich, wenn man alle gleichgrofsen Empfindungskreise durch eine Curve verbände, ein liegendes Oval ergeben, das sich im Gesichtsfelde am weitesten nach aufsen erstreckt. — Die Beziehung der Empfindungskreise zu den Nervenfasern wird man sich wohl so vorzustellen haben, dafs diejenige periphere Zapfengruppe — im Centrum hat jeder einzelne Zapfen seine besondere Faser —, die zu einer einzigen Nervenfaser gehört, auch einen Empfindungskreis bildet.

Schaefer (Rostock).

A. Pertz. **Photometrische Untersuchungen über die Schwellenwerthe der Lichtreize.** Inaug.-Dissertation, Freiburg 1896. 39 S.

Verf. hat unter der Leitung von v. Kries sorgfältige Schwellenwerthbestimmungen für Lichtreize gemacht, welche die Fovea, sowie solche,

welche die Netzhautperipherie treffen. Ein weifses Object von 3,5 mm Durchmesser wurde bei gut dunkeladaptirtem Auge in einem Theile der Versuche fixirt (aus 50 cm Abstand) oder mit wanderndem Blicke und etwa 20° Excentricität betrachtet und nun eine constante Lichtquelle, welche das weifse Object bestrahlte, so weit abgerückt, bis das Object eben anfing, für den betreffenden Netzhautbezirk unsichtbar zu werden. Das Object bestand aus weifsem Barytpapier, dessen Helligkeit in einer vorgängigen Versuchsreihe (genaueres über die Methodik s. i. Orig.) mit einer weifsen Magnesiafläche verglichen worden war. Auf dem rotirenden Kreisel hatte sich ergeben bei Gasbeleuchtung 1° Magnesia = 1,11° Barytpapier, bei Tagesbeleuchtung = 1,13° Barytpapier. Zur Beleuchtung diente eine Gasflamme, deren Helligkeit im Vergleich mit HEFNER'schen Amylacetatlicht bestimmt worden war, für alle zur Verwendung kommenden Flammenhöhen. Die Peripherie der Retina zeigte unter diesen Versuchsbedingungen gegenüber der Fovea centralis eine 72,25 mal gröfsere Lichtempfindlichkeit, oder der Schwellenwerth war gleich der Intensität einer Magnesiafläche, welche a) für die foveale Beobachtung aus einer Entfernung von 5,51 m, b) für periphere Beobachtung aus einer Entfernung von 46,85 m von HEFNER-Licht bestrahlt wird. Bei unvollkommener Dunkeladaptation erschien die Empfindlichkeit der Fovea gröfser. Zu beachten ist, dafs für Centrum und Peripherie das gleiche Object als Lichtreiz diente, letztere also unter relativ ungünstigen Bedingungen functionirte. Bei gröfserem Objecte ist die Ueberlegenheit der Peripherie gröfser. Ein Orientirungsversuch mit blauem Lichte ergab (bei guter Adaptation) für die Peripherie eine um etwa das 1624 fache niedrigere Reizschwelle als für die Fovea. W. A. NAGEL (Freiburg i. Br.).

B. BOCCI. **L'immagine visiva cerebrale.** Contributo all' ottica fisiologica. *Il Policlinico.* Anno IV. Appendice al fasc. 1°. 1897. 35 Seiten. (Auch: *Ann. di Ottalmologia* XXVI, fasc. 3.)

Verf. giebt an, dafs er für die vorliegende Arbeit auch den Titel hätte wählen können „die intracentrale Induction der Nachbilder einer Seite und ihre periphere Uebertragung auf die Retina der entgegengesetzten Seite" oder besser noch den „Wie, nachdem man das Nachbild in einem Auge hervorgerufen, das andere, das im Zustande absoluter Ruhe gehalten, d. h. verbunden war, durch Induction fortfährt, die Umrisse und die Figur deutlich zu sehen". Da aber diese beiden Definitionen, obwohl an sich präcise, sich doch mehr auf die Art des Zustandekommens der Erscheinung beziehen als auf die innere Natur derselben und aufserdem der Ausdruck Induction nicht dem complicirten genetischen Charakter derselben entspricht, so bevorzugte er den gegebenen Titel.

Die Arbeit enthält viele Beobachtungen und theilt sich in 10 Capitel, deren besonderer Inhalt jedem einzelnen kurz vorangestellt ist. Wir beschränken uns auf die folgenden Angaben.

Den gröfsten Theil der Versuche führte der Verf. mit einem eigens für seinen Zweck construirten Apparat aus, den er als „Encefaloiconoscopio" bezeichnet. Derselbe ist aus drei Theilen zusammengesetzt, einem Fufsgestell (mit Schublade) von 28,5 cm Seitenlänge, einer daraufstehenden

(mit einigen besonderen Einrichtungen versehenen) Säule von 29 cm Höhe und dem von dieser getragenen eigentlichen Apparate. Letzterer ist ein Doppelkasten, dessen äufsere Form eine Länge von 26 cm, eine Breite von 28 cm und eine Höhe von 18,5 cm besitzt. Derselbe ist an der vorderen Seite gänzlich offen gelassen und enthält auch an der hinteren Fläche Oeffnungen. In diesem befindet sich ein durch eine Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennter innerer Kasten, dessen hintere und vordere Fläche offengelassen sind und der an der Rückseite der Scheidewand eine drehbare Glasscheibe trägt, auf dem die zu fixirenden Gegenstände aufgeklebt werden. Die eine Seite (rechts) wird belichtet und zeigt so dem einen Auge den Gegenstand, während das andere auf einen schwarzen Hintergrund blickt. Letzteren erzielt der Verf., indem er über den Apparat in geeigneter Weise ein schwarzes Tuch wirft. Durch eine besondere Vorrichtung kann die Belichtung plötzlich aufgehoben werden, der Gegenstand wird dann von dem ausgeruhten Auge auf den dunklen Hintergrund projicirt. Der Apparat ist aus Holz gebaut und leicht transportabel. Derselbe kann sowohl bei künstlichem Licht in der Dunkelkammer, wie auch bei Tageslicht verwandt werden. Das weitere Verständnifs desselben ergiebt sich aus den der Arbeit beigegebenen Zeichnungen.

Die Hauptresultate der Untersuchung sind vom Verfasser am Ende der Arbeit folgendermaafsen zusammengefafst:

1. Man unterscheidet ein unmittelbares und ein mittelbares Nachbild.

2. Das unmittelbare Nachbild ist gleichzeitig ein objectives und ein subjectives: ein objectives, weil es mit dem fixirten Object und mit den in der Körperperipherie oder der Retina in Folge der Fixation vorgehenden Veränderungen verbunden ist; ein subjectives, weil es auch zum subjectiven Bewufstseinscentrum gelangt, von wo aus es dann mittels des activen Auges auf den Hintergrund projicirt wird. Ist dieses Centrum so schwach erregt, dafs das cerebrale Bild nicht entstehen und von dem ausgeruhten Auge nicht gesehen werden kann, so überwiegen die objectiven Charaktere des Nachbildes . . . ., wenn dagegen das Centrum sehr erregt ist und das eigentliche cerebrale Bild hervorgerufen wird, so überwiegen die subjectiven Charaktere des Nachbildes in absolutem Maafse.

3. Das mittelbare Nachbild ist einzig und allein ein subjectives, denn es ist centralen Ursprungs und von den wirklichen und eigentlichen Modificationen des ausgeruhten Auges unabhängig. Es ist im eigentlichen Sinne eine „Immagine visiva cerebrale“.

4. Die „Immagine visiva cerebrale“ ist der chromatischen Zerlegung unterworfen. Diese Zerlegung ist eine partielle und successive, d. h. sie tritt zu einer und derselben Zeit nur paarweise auf (für jedes Paar der sogenannten Complementärfarben); man kann jedoch behaupten, dafs das Bild durch die kolorirten Stadien des Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett hindurchgeht und die percipirenden Rindencentren das weifse Licht in die Spectralfarben zerlegen.

5. In seiner wechselseitigen Beziehung zum achromatischen Nachbilde bedarf die chromatische „Immagine visiva cerebrale“ einer

schwierigeren Vorbereitung und erscheint auf dem fixirten Hintergrunde später. Mit dem Ueberwiegen der subjectiven Charaktere tritt die chromatische Zerlegung auch für das Nachbild ein.

6. Die „Immagine vis. cerebr.“ tritt um so schneller und um so lebhafter hervor und dauert ebenso um so länger an, je beträchtlicher (auch der Qualität nach) die objective Beleuchtung war. Diesem Einflusse unterliegt auch das Nachbild. Das Umgekehrte findet mit dem subjectiven Lichte, d. h. mit dem Eigenlichte des Auges statt: die Entstehung des „I. v. c.“ gelingt leichter und dasselbe dauert länger fort, wenn das Eigenlicht des Auges sehr gering und fast gleich Null ist.

7. Wird die Lichtreizung auf den Verlauf der Opticusfasern bei zu grofsem Einfallswinkel vorgenommen . . . . so gelingt die Erzeugung des Nachbildes zuweilen nicht, fast niemals aber gelingt dann die Entstehung der „Immagine visiva cerebrale“.

8. Die „Immagine visiva cerebrale“ ist als solche in ihrer Form und Gröfse unveränderlich; veränderlich ist sie jedoch als gesehenes, d. h. nach aufsen projectirtes Bild, weil sie den äufseren Zufälligkeiten der Abschätzung unterworfen ist („perchè soggetta alle esteriori contingenze di giudizio“).

9. Die „Immagine visiva cerebrale“ ist in Bezug auf ihre Gröfse veränderlich, soweit nothwendigerweise die Abschätzung der Entfernung für dieselbe in Betracht kommt.

10. Je nach der Schätzung der wirklichen oder scheinbaren Projectionsgrenzen des Gesichtsfeldes kann die nach aufsen projicirte „Immagine visiva cerebrale“ grofs oder klein, entfernt oder nah erscheinen. Die Accommodation und die diese ausübenden Kräfte haben auf die Schätzung der Gröfse und der Distanz keinen nothwendigen Einflufs.

11. Die „Immagine visiva cerebrale“ kann bis zu einem gewissen Grade auf dem Hintergrunde erhaben erscheinen. Dieses Relief besteht dann aus einfachen perspectivischen Linien ohne Helldunkel und Schattirung.

Der Arbeit ist weiter ein Literaturverzeichnifs angefügt.

F. Kiesow (Turin).

A. Mooren. **Die medicinische und operative Behandlung kurzsichtiger Störungen.** Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1897.

Obwohl Verfasser sich vorwiegend mit der praktischen Seite seines Themas beschäftigt, werden auch die Theorien der Kurzsichtigkeit in dem Buche berührt. Mooren läfst die progressive Myopie aus einer Accommodations-Ueberanstrengung entstehen, die zum Krampf führt, die Convergenz soll nur begünstigend mitwirken. Schwäche und Blutarmuth tragen zum Fortschreiten der Myopie ebensowohl bei als unzureichende Beleuchtung. Durch die Beseitigung der Linsen beider Augen wird ein Circulus vitiosus unterbrochen, indem der schädliche Einflufs der Accommodation ausfällt. Verfasser schreibt den Atropincuren aufserordentliche Wirksamkeit zu, die Rückfälle sollen durch die Fortdauer des schädlichen Nahesehens bedingt sein. Die Ergebnisse bei 80 wegen Myopie Operirten sind in Tabellenform zusammengestellt.

Cl. du Bois-Reymond.

R. Panse. **Ein objectives Tonmaafs.** *Arch. f. Ohrenheilkd.* Bd. 43, S. 251—256. 1897.

Verf. benutzt zur Messung der Hörschärfe folgende Vorrichtung. Auf das freie Ende der einen Zinke einer Stimmgabel wird eine 15 cm lange Rippe einer Gänsefeder gekittet und die so armirte Gabel auf einem Gestell in horizontaler Lage befestigt. Bringt man dann die Gabel zum Tönen und ist ihr Ton nicht zu hoch, so kann man die Amplitude der Federspitze direct an einem Maafsstabe ablesen. Um Schallstörungen zu vermeiden, wird der Ton den beiden Ohren der Versuchsperson durch einen (gegabelten) Schlauch zugeleitet, dessen freies Endstück der Gabelzinke möglichst nahe gebracht ist. Beobachtet man die Amplitude der Federspitze in dem Augenblick, wo der Ton eben unhörbar wird, und berechnet daraus die gleichzeitige Amplitude des Gabelpunktes, der gerade vor der Schlauchöffnung schwingt, so kann letztere als Maafs der Hörschwelle und damit der Hörschärfe Gesunder und Kranker angesehen werden. Diese Gröfse ist jedoch nach den Versuchen des Verfassers für verschieden hohe Gabeln verschieden und zwar nimmt sie mit wachsender Schwingungszahl erheblich ab. Schaefer (Rostock).

W. R. Gowers. **Ueber subjective Gehörsempfindungen.** Bradshaw Lecture, gehalten im Royal College of Physicians in London. *The Lancet* 1896, II. *Wiener medicinische Blätter* XX, Nr. 10—14. 1897.

Verfasser hat bereits die subjectiven Gesichtsempfindungen eingehend erörtert. Zwischen diesen und den subjectiven Gehörsempfindungen bestehen nur oberflächliche Analogien, hingegen tiefgreifende Verschiedenheiten. Subjective Gesichtsempfindungen sind zumeist centralen Ursprungs, während die subjectiven Gehörsempfindungen der überwiegenden Mehrzahl nach in dem Sinnesorgan selbst zustande kommen. „Die Häufigkeit, mit welcher das Gehörorgan und die Seltenheit, mit welcher das Gesichtsorgan eine Ursache für subjective Wahrnehmungen ist, ist auch von indirecter Bedeutung. Man ist zu sehr geneigt, diese beiden Sinne im Vorstellungsleben zu nahe an einander zu placiren.“ Trotz ihrer Erregung durch die gleiche Energieform ergiebt eine eingehende Betrachtung, dafs der Tastsinn nähere Beziehungen zum Gehörssinn habe als der Gesichtssinn. Rein äufserlich prägt sich dies darin aus, dafs gröbere Wellenbewegungen, die von dem Gehörorgan als Schall percipirt werden, auch deutliche Tastempfindungen auslösen. Die Entwickelungsgeschichte sowie die mechanische Erregung des Hörnervenendapparates bestätigen fernerhin die Verwandtschaft von Gehörs- und Tastsinn. Die essentiellen Unterschiede zwischen Gehörs- und Gesichtssinn erfordern von vornherein eine wesentlich andere Beurtheilung der subjectiven Gesichts- und Gehörsempfindungen.

Unter letzteren ist der Tinnitus aurium von besonderer Wichtigkeit. Derselbe kann als continuirliches oder den Arterienpulsen entsprechend als pulsirendes Geräusch auftreten. Die häufigste Quelle dieser Geräusche ist das innere Ohr; das Auftreten des T. a. in der Aura epileptischer Anfälle deutet jedoch darauf hin, dafs derselbe auch durch Reizung des Hörscentrums entstehen könne. Der Hörnerv selbst ist an der Entstehung subjectiver Geräusche unmittelbar nicht betheiligt.

Die Ohrgeräusche werden bei ihrem ersten Auftreten häufig objectivirt, ihr subjectiver Charakter wird in der Regel erst durch das Fehlen jeder wahrnehmbaren äufseren Ursache erkannt. Nicht immer tritt der T. a. bei äufserer Ruhe deutlicher hervor. Vielfach verstärken äufsere Geräusche den Tinnitus und es entsteht hierdurch eine sehr eigenthümliche Hyperacusis. Von psychologischem Interesse sind die Fälle subjectiven Echos, die Wiederholung äufserer Geräusche in veränderter Tonlage und das Hinzutreten einer bestimmten Tonqualität als constante Begleiterscheinung aller Gehörseindrücke. Qualvolle Sensationen werden durch die subjective Verstärkung der letzteren herbeigeführt.

Eine sehr häufige Complication subjectiver Gehörsempfindungen ist der Schwindel. Sofern derselbe durch Reizung der Bogengänge entsteht, kann man hierin einen Beweis für die Solidarität der Labyrinthfunctionen erblicken. In manchen Fällen scheint jedoch die unerträgliche Steigerung der Ohrgeräusche die unmittelbare Ursache des Schwindels zu sein. Bisweilen tritt bei deutlich ausgesprochener einseitiger Labyrinthtaubheit ein pulsirendes Geräusch auf, das stets auf die Schwindelanfälle beschränkt bleibt. Diese plötzlichen Paroxysmen innerhalb eines allmäligen oder stationären Processes erinnern an die blitzartigen Schmerzen bei Tabes. Führen diese Störungen zu Bewufstlosigkeit, so kann eine Verwechslung derselben mit epileptischen Anfällen vorkommen.

Die bei Labyrinthtaubheit eintretenden Ohrgeräusche afficiren häufig derart das Centrum, dafs auch von letzterem subjective Gehörsempfindungen ausgehen, die sich zu den peripher bedingten summiren. Hierdurch kommen Gehörswahrnehmungen zustande, die in ihrer complexen Beschaffenheit Aehnlichkeit mit Hallucinationen aufweisen, jedoch stets subjectivirt werden.

Ueber die pathologischen Veränderungen, welche den subjectiven Gehörsempfindungen zu Grunde liegen, ist noch wenig bekannt. Man wird dieselben hauptsächlich im Labyrinth suchen müssen, worauf insbesondere das häufige Vorkommen subjectiver Gehörsempfindungen bei Labyrinthtaubheit hinweist. Dieselben Symptome werden bei primärer Atrophie des Hörnerven erzeugt, doch ist die Zurückführung der Labyrinthtaubheit auf Acusticusatrophie — insbesondere bei Tabes — nicht immer berechtigt. Die functionelle Ursache der subjectiven Gehörsempfindungen ergiebt die continuirliche, normalerweise nicht wahrnehmbare Thätigkeit des Nerven, „welche denselben für eine plötzliche Action in completer Bereitschaft erhält". Eine exacte Therapie der subjectiven Gehörsempfindungen bleibt der Zukunft vorbehalten. Die Unkenntnifs der Bedingungen, unter welchen die subjectiven Gehörsempfindungen zu Stande kommen, hat bereits zu folgenschweren therapeutischen Mifsgriffen geführt, über welche der Verfasser einen sehr lehrreichen Fall mittheilt.

Theodor Heller (Wien).

Victor Urbantschitsch. **Ueber Störungen des Gleichgewichtes und Scheinbewegungen.** *Zeitschrift für Ohrenheilkunde,* Band XXXI, S. 234—294. 1897.

Gleichgewichtsstörungen werden sehr häufig bei den verschiedensten Ohrenerkrankungen beobachtet, entstehen aber auch durch Druckeinwirkung

auf das Ohr; ferner sind einige Beobachtungen über das Auftreten von Schwindel in Folge acustischer Einwirkungen angestellt worden. Verfasser hat über diesen Gegenstand umfassende Untersuchungen angestellt, die vielfach neue, zum Theile überraschende Resultate ergaben, deren ursächliche Beziehungen zu ermitteln Gegenstand weiterer Forschungen sein dürfte.

Den Gleichgewichtsstörungen, welche unmittelbar in die Erscheinung treten, stehen solche gegenüber, welche als die Folge von Scheinbewegungen anzusehen und häufig auf plötzlich auftretende Nystagmusbewegungen zu beziehen sind. Doch treten Scheinbewegungen auch ohne nachweisbare Augenbewegungen auf; ihre Intensität ist jedoch vielfach so gering, dafs sie ohne experimentelle Hilfen nicht beobachtet werden können. Verfasser bediente sich hierzu einer Tafel mit einer Reihe senkrecht stehender Kreuze, einer Kreistafel, der neben dem verticalen und horizontalen Durchmesser Radien in einem Abstande von je 5° eingezeichnet waren, ferner einer Kreisfläche, in welcher den schwarz gezeichneten Durchmessern je 10 Radien derart angereiht wurden, dafs innerhalb jedes Quadranten ein Raum von 50° leer blieb. Zur Markirung der Nebenradien wurden verschiedene Farben verwendet. Diese Anordnung, welche Verfasser mit den vier Flügeln eines Windmotors vergleicht, ermöglicht die Erkennung von selbst geringen Scheinbewegungen und dient auch zur Bestimmung und Controle des von der Versuchsperson angegebenen Ablenkungsgrades.

Die Versuche ergaben zunächst, dafs geringe Scheinbewegungen ohne Schwindelgefühle, gewöhnlich auf 1—4° beschränkt, sehr häufig auftreten. Die Gröfse der Ablenkung wechselt nach der Stärke der Einwirkung auf das Ohr und nach der Disposition der Versuchsperson. In Bezug auf die Richtung der Ablenkung ergeben sich die mannigfachsten Verschiedenheiten. Dieselben beziehen sich nicht blofs auf Annäherung und Entfernung, sondern auch auf Formveränderungen der Radien im Sinne von Ausbauchungen, schlängelnden Bewegungen etc. Hierbei sind bald sämmtliche Radien in die Täuschung einbezogen, bald nur ein gröfserer oder kleinerer Theil derselben. Die Scheinbewegungen verhalten sich nach Intensität und Richtung verschieden, je nachdem die Reizeinwirkung das rechte oder linke Ohr betrifft, wobei sich auch bei monocularer Untersuchung den Augen verschieden gelagerte oder verschiedenartige Scheinbilder darbieten.

Von besonderem Interesse ist der Umstand, dafs bei monocularem Sehen deutliche Scheinbewegungen durch Oeffnen des anderen Auges zum Schwinden gebracht werden können, was in jenen Fällen, in welchen für beide Augen verschieden gerichtete Scheinbewegungen bestehen, als Compensation der entgegengesetzten Bewegungstendenzen gedeutet werden könnte. Doch erfolgt diese Correctur auch dann, wenn die Ablenkung nur für das eine Auge besteht oder beide Augen die Verschiebung in gleicher Richtung wahrnehmen. Es kommt auch vor, dafs beidäugiges Sehen keine oder eine nur geringe Correctur, bisweilen sogar eine Verstärkung der Täuschung bewirkt. Doppelbilder erscheinen beim monocularen, häufiger beim binocularen Sehen; bei letzterem beruhen dieselben in einzelnen Fällen vielleicht auf einer nicht zu Stande gekommenen oder nur theilweise

erfolgten Correctur von monocular verschiedenen Scheinablenkungen. Luftverdichtungen und Luftverdünnungen in der Paukenhöhle bewirken nicht selten Gleichgewichtsstörungen, die nach entgegengesetzter Einwirkung häufig auch in entgegengesetzter Richtung erfolgen.

Störungen des Gleichgewichtes lassen sich auch durch Zuleitung von Tönen auslösen; die ersteren können bei derselben Person abgesehen von individuellen Verschiedenheiten von der Höhe des Tones abhängig sein und in sehr verschiedener Stärke auftreten, wobei der Umstand wesentlich ist, ob die Versuche bei offenen oder geschlossenen Augen angestellt werden. Auch Scheinbewegungen der mannigfachsten Art treten unter dem Einflufs von Tönen auf. Von besonderem Interesse ist hierbei die Beobachtung, dafs zwei in der Tonreihe weiter von einander entfernte Töne differente Scheinbewegungen ergeben, während sich bei einer Verbindung dieser Töne durch die chromatische Tonleiter das Bestreben zeigt, „die einmal aufgetretene subjective Veränderung des Gesichtsobjectes beizubehalten". Bestimmte Töne bewirken bisweilen eine Verdunkelung des Gesichtsfeldes oder gewisse subjective Erscheinungen, wie in einem Falle Regenbogenfärbung des Gesichtsfeldes, in einem anderen eine intensivere rothe Farbenempfindung. Durch Schütteln des Kopfes sowie durch längere Fixation eines Gegenstandes können bei Personen, die an Schwindel leiden, beträchtliche Gleichgewichtsstörungen ausgelöst werden.

„Auf Störungen des Gleichgewichtes wirken die verschiedenen Farben in einer individuell sehr verschiedenen Weise ein." Die durch Töne hervorgerufenen Gleichgewichtsstörungen können durch Vorhalten farbiger Gläser gehemmt oder in eine andere Richtung gelenkt werden. Verschiedene Farben veranlassen oder beeinflussen Scheinbewegungen und wirken auf das Erscheinen von Doppelbildern, ferner auf die Veränderung und Unterdrückung einer bestehenden Diplopie und Polyopie in sehr charakteristischer Weise ein.

Verfasser bemerkt, dafs er seine Versuche „anfänglich an ohrenkranken Personen angestellt, besonders an solchen, bei denen eine Trommelfelllücke bestand und demnach die Paukenhöhle den verschiedenen Einwirkungen frei zugänglich war". Weitere Versuche belehrten den Verfasser, „dafs die meisten der früher beschriebenen Erscheinungen von Störungen des Gleichgewichtes und optischen Scheinvorgängen auch an ohrengesunden Personen und überhaupt als physiologische Erscheinungen vorkommen können". Allerdings müssen die Versuchspersonen „eine gewisse Eignung diesen Versuchen entgegenbringen", sie müssen sich „in einer Art von labiler Empfindungserregbarkeit befinden, wo Schwankungen und Veränderungen der Sinnesempfindung leichter eintreten".

In einem Anhange werden die Ergebnisse der Untersuchungen an den einzelnen Versuchspersonen mitgetheilt.

Theodor Heller (Wien).

E. v. Cyon. **Bogengänge und Raumsinn.** *Arch. f. Anat. u. Physiol.* Physiol. Abtheilg. 1897. S. 29—111.

J. Breuer. **Ueber Bogengänge und Raumsinn.** Pflüger's *Arch. f. d. ges. Physiol.* Bd. 68, S. 596—648. 1897.

E. Mach. **Ueber Orientirungsempfindungen.** *Vorträge des Vereins z. Verbr. naturw. Kenntn.* 37. Jahrg., H. 12. 1897. — Auch engl.: **On Sensations of Orientation.** *The Monist.* Vol. 8, No. 1, S. 79—96. Oct. 1897.

Die beiden ersten Arbeiten sind gegeneinander gerichtete Streitschriften. v. Cyon's Ansicht über die Function der Bogengänge ist ungefähr folgende. Die Bogengänge sind wegen ihrer Anordnung in drei aufeinander senkrechten Ebenen vorzüglich geeignet und bestimmt zur Vermittelung unserer dreidimensionalen Raumauffassung, indem den Nervenendigungen eines jeden Bogenganges die Perception einer besonderen Richtung obliegt, wobei Schall und Erschütterungen durch Kopfbewegungen den adäquaten Reiz bilden. Aufser der Begründung der Raumvorstellung ist noch die Regulirung der Innervationsstärken eine Function der Bogengänge. In letzterem Punkt weicht v. Cyon vielleicht nicht all zu sehr von der modernen Labyrinththeorie ab, widerspricht jedoch auf das Bestimmteste der Ansicht, dafs das Labyrinth der Wahrnehmung von Lage und Bewegungen diene. Sein Haupteinwand besteht darin, dafs er auch noch an Thieren mit durchschnittenen Akusticis Zwangsbewegungen nach Rotationen beobachtet hätte. Dies erklärt Breuer damit, dafs die Versuche Cyon's zu einer Zeit angestellt wurden, wo die Thiere erfahrungsmäfsig in Folge der Operation noch spontanen Zwangsbewegungen unterliegen, und zeigt seinerseits durch einen eleganten Versuch an einer Katze, dafs nach beiderseitiger Akustikusdurchtrennung jeglicher Drehschwindel fehlt, sobald das Thier sich von den Folgen der Operation vollkommen erholt hat. — Dafs wir uns bei gewissen Drehbewegungen über die Richtung der Verticalen täuschen und aufrechte Gegenstände für schief halten, erklärt v. Cyon in gewisser Uebereinstimmung mit Delage für eine optische Urtheilstäuschung, die auch bei geradlinigen Bewegungen, z. B. auf der Zahnradbahn, vorkäme. Diese Auffassung würdigt die hierher gehörigen Drehversuche von Mach und Kreidl nicht genügend und enthält insofern einen Irrthum, als die statische Labyrinththeorie für die Täuschung bezüglich der Verticalen gar nicht den Bogengang, sondern den Otolithenapparat verantwortlich macht. — Nach der Mach'schen Modification der Goltz'schen Hypothese werden die Ampullennervenendigungen nicht durch eine wirkliche Strömung der Endolymphe, sondern durch die blofse, sich als Druck äufsernde Strömungstendenz gereizt. Hiernach kann man nur im Augenblick der Erschütterung eines häutigen Bogenganges oder im Moment des Ausfliefsens von Endolymphe eine Reizung mit nachfolgender Reaction erwarten, und die Mach-Breuer'sche Theorie wird dadurch nicht widerlegt, dafs v. Cyon nach vollendetem Auslaufen der Endolymphe keine Zwangsbewegungen sah. Er würde solche wohl während der Operation beobachtet haben, wenn das Thier nicht da gerade gefesselt gewesen wäre. Die typische Kopfwendung auf der Drehscheibe rotirter Thiere führt v. Cyon auf die physikalische Trägheit zurück, während Breuer darin eine active Reaction des Thieres schon aus dem Grunde erblickt, weil sie bei passiven geradlinigen Seitwärtsbewegungen nicht auftritt. Was den Kopf- und Augennystagmus anlangt, so will v. Cyon diese als reine Gesichtsphänomene auffassen. In der That sind die verschiedenen hierher gehörenden Versuchsresultate der Autoren recht complicirt und einander widersprechend

dürften aber wohl mit Breuer sich dahin aufklären lassen, dafs Kopf- und Augenbewegungen zum Theil vom Labyrinth, zum Theil von der Netzhaut her ausgelöst werden. Danach wird es verständlich, dafs diese Bewegungen nach der Labyrinthexstirpation nur zum Theil und erst nach darauffolgender Blendung gänzlich verschwinden. Hat v. Cyon angeführt, dafs geblendete Frösche mit intacten Labyrinthen keine Kopfdrehungen zeigten, so konnte sich Breuer überzeugen, dafs dies eine Folge der Fesselung, und zwar eines von ihr hervorgerufenen Shocks oder hypnotischen Zustandes sei. Obwohl v. Cyon auch die Beweiskraft der Taubstummenversuche und der electrischen Reizungseffecte für die Labyrinththeorie bemängelt, so gewinnt man doch aus dem Vergleich beider Abhandlungen, zumal Breuer seinem Gegner einige erhebliche anatomische Irrthümer und andere Mifsverständnisse nachweifst, die Anschauung, dafs v. Cyon's Polemik kaum die moderne Labyrinththeorie wesentlich erschüttern dürfte.

Dafs Mach nicht, wie v. Cyon meint, seiner Hypothese gänzlich entsagt hat, beweist die dritte der hier zu besprechenden Arbeiten, welche die englische Uebertragung eines im Verein zur Verbreitung naturw. Kennt. in Wien gehaltenen Vortrages (vom 24. Febr. 1897) ist und in gemeinverständlicher Weise den gegenwärtigen Stand der Labyrinththeorie darlegt.

Schaefer (Rostock).

H. Griesbach. **Ein neues Aesthesiometer.** Pflüger's *Archiv für die gesammte Physiologie* Bd. 68, S. 65—67. 1897.

Von den zahlreichen Aesthesiometern, die für Tastversuche verwendet wurden, gestattet keines die exacte Bestimmung des auf die sensible Fläche ausgeübten Druckes. Diesem Mangel hilft das von Griesbach construirte Instrument ab, das aus einem in mm getheilten Metallstab besteht, auf welchem zwei Gehäuse, das eine fest, das andere beweglich, angebracht sind. In beide sind Metallspitzen federnd eingelassen, mit denen Zeiger in Verbindung stehen, welche die Stärke des Druckes in Grammen angeben. Das Instrument wird mit Daumen und Zeigefinger gehalten, für deren Fixation ein Ring und ein Knopf an den Gehäusen angebracht sind. Der Nullpunkt der Eintheilung liegt in der Berührungslinie der beiden Gehäuse. Da hierbei die Spitzen 10 mm von einander abstehen, so mufs zu jeder Ablesung 10 addirt werden. Zur unmittelbaren Berührung sind die beiden Spitzen durch Aufsetzen kleiner Bajonette zu bringen. Für gewöhnlich ist ein genaues Ablesen auf halbe Millimeter möglich; das bis zu einem Drucke von 50 gr auch als Algesiometer zu verwendende Instrument wird auf Verlangen mit Nonius geliefert.

Theodor Heller (Wien).

1. Ed. Claparède. **Du sens musculaire à propos de quelques cas d'hémiataxie posthémiplégique.** Dissert. Genf, Eggimann & Co. 1897. 149 S.
2. P. Bonnier. **A propos du soi-disant „sens musculaire".** *Revue neurol.* Bd. VI (4), S. 97—100. 28. Febr. 1898.

1. Eine etwas breit gehaltene Erstlingsarbeit, die den Stand der gegenwärtigen Anschauungen im Ganzen richtig wiedergiebt, aber sie doch auch

weiter nicht fördert. Der gröfsere erste Theil handelt lediglich vom Muskelsinn. Eine historische Uebersicht, esquissé à grands traits et „quelque peu confus“, wie der Verf. selbst sagt, führt zunächst die verschiedenen darüber aufgestellten Theorien vor. Naturgemäfs werden dabei die Autoren französischer Zunge vorwiegend berücksichtigt. Die Stellung Wundt's in der neuesten Auflage seiner Psychologie ist nicht richtig aufgefafst, eine kaum zu vermeidende Folge davon, dafs dieser Autor jetzt mit dem Worte Innervationsempfindungen einen Sinn verbindet, der sonst von den Gegnern solcher Innervationsempfindungen vertreten wird. Dann folgt eine Analyse der sog. Muskelempfindungen. Im Anschlufs an Goldscheider werden vier Arten unterschieden (Empfindungen der Lage, der passiven Bewegung, der activen Bewegung und Empfindungen von Widerstand und Anstrengung) und Vermuthungen aufgestellt über die wahrscheinlichste physische Grundlage der einzelnen Arten. Den Abschlufs endlich bildet eine Untersuchung der Wichtigkeit des Muskelsinns für die Ausführung geordneter Bewegungen.

Der zweite Theil der Arbeit beschäftigt sich auf Grund von 3 eigenen und 19 fremden Beobachtungen mit der Erscheinung halbseitiger Ataxie als Folge von Schlanganfällen und hat vorwiegend klinisches Interesse.

Beigegeben ist eine Bibliographie des Gegenstandes von 204 Nummern, bei der leider mehrfach umfangreiche Bücher nur mit ihrem Titel und ohne nähere Seitenangaben verzeichnet sind (z. B. Bain, Senses and Intellect; G. E. Müller, Psychophysik; Taine, Intelligence). Nachzutragen wäre u. a. Loeb, Pflügers *Arch.* 41, 107. Segsworth, *Amer. Journ.* of Psychol. VI, 369. H. Sachs, Die Entstehung der Raumvorstellung. 1897.

2. enthält wesentlich eine Kritik einzelner Punkte der Claparède'schen Arbeit, z. B. seiner Beibehaltung des Wortes Muskelsinn, seiner Auffassung des Zustandekommens der Bewegung u. s. w. Ebbinghaus.

Ludwig Wagner. **Unterricht und Ermüdung. Ermüdungsmessungen an Schülern des neuen Gymnasiums in Darmstadt.** Schiller-Ziehen, *Samml. von Abh. aus dem Gebiete der pädagogischen Psychologie* I, 4. Berlin, Reuther & Reichard, 1898. 134 S.

Verfasser legte seinen Untersuchungen die ästhesiometrische Methode von Griesbach unter Benutzung des Aesthesiometers von Eulenburg zu Grunde. Wegen der besonders empfindlichen Reaction wurden die Messungen über dem Jochbein angestellt, meistens über der hinteren, z. T. auch an der vorderen Jochbeingegend; die physiologische Normale für letztere fand Verfasser noch etwas niedriger als Griesbach (2—5 mm); für die hintere Jochbeingegend ergaben sich 10 mm. Die Messungslinie wurde für jeden Tag durch einen farbigen Strich markirt.

Die Messungen erstreckten sich auf vier Classen: Quarta, Untertertia, Obertertia, Untersecunda und wurden Februar und März 1896, am Schlusse des Schuljahres, vorgenommen. In den Unterrichtspausen konnten 6—8, später auch zehn Schüler, gemessen werden. Die ermittelten Ermüdungsgrade sind, von der jeweiligen Anfangszahl als Grundlage ausgehend,

durch Strecken von verschiedener Länge, die der betreffenden Millimeterdistanz entsprechen, dargestellt. Jeder Messungsreihe ist eine kurze Charakteristik des Schülers beigefügt. Den relativen Gang der Ermüdung nach den einzelnen Lehrstunden bringen Uebersichtstabellen zur Anschauung, worin die Ergebnisse in Curvenform verzeichnet sind.

Bezüglich der mit grofser Sorgfalt angestellten Einzeluntersuchungen mufs auf die Arbeit selbst verwiesen werden. In einem allgemeinen Theil zieht Verfasser weitere Schlüsse aus den erhaltenen Resultaten. Der Ausdruck relativer Ueberbürdung — wiederholt hohe Anfangszahlen — ergab sich am häufigsten in Quarta. Im Allgemeinen kommt für die Frage der Ueberbürdung weniger das Ausmaafs des Lehrstoffes als die Person des Lehrers in Betracht; „beinahe möchte man auf Grund der gemachten Beobachtungen diese Wahrheit dahin zuspitzen, dafs der Stoff gar Nichts, die Person Alles entscheidet." Mit der letzteren steht aber die Unterrichtsmethode in innigster Beziehung. „Der Unterricht mufs darauf ausgehen, Lustgefühle zu erwecken, darf also vor Allem nicht langweilig sein." Verfasser empfiehlt die Herbart'sche Methode nicht blofs aus pädagogischen sondern auch aus hygienischen Gründen.

Bei nervösen Kindern traten gleichfalls erhöhte Anfangszahlen mit ziemlicher Regelmäfsigkeit auf. Eine merkwürdige Anomalie mancher Curven ist Abfall unter die Anfangszahl, was nicht als Erholung durch die Schule, sondern als eine schon am Schulanfang über die Norm hinausgehende Ermüdung gedeutet werden darf. Für die Nervosität der Schüler ist in vielen Fällen das Elternhaus verantwortlich zu machen. 28% der Untersuchten zeigten mangelhafte Schlafzeit, unter den musiktreibenden Schülern gehörten $^2/_3$ den schwächsten ihrer Classe an, von 11—12jährigen Schülern erhielten mehr als 50% am Abend regelmäfsig Bier oder Wein verabreicht. Verfrühter Eintritt in die Schule kommt für die Nervosität der Schüler sehr wesentlich in Betracht.

Der Turnunterricht ist in seiner Wirkung auf die Ermüdung anderen Schulgegenständen völlig gleichzustellen; auch nach überwiegend mit Spielen verbrachten Stunden wiesen einzelne Schüler recht beträchtliche Ermüdungsgrade auf. Der Nachmittagsunterricht erscheint als eine durchaus unhygienische Einrichtung; von 31 Schülern, die am Nachmittag nach dreistündiger Pause gemessen werden konnten, zeigten nur zwei völlige Erholung; bei allen anderen ergaben die Messungen nahezu die gleichen nach dem Vormittagsunterricht ermittelten Ermüdungsgrade. Um in maafsgebenden Kreisen ein Verständnifs für diese augenscheinlichen Uebelstände anzubahnen, empfiehlt Verfasser dringend die Einführung eines Unterrichts in Hygiene an höheren Lehranstalten.

Als Hauptresultat seiner Arbeit hebt Verfasser hervor, „dafs ästhesiometrische Messungen ein vorzügliches, wenn nicht das wichtigste diagnostische Hülfsmittel bei Untersuchungen auf Ueberbürdung sind."

Theodor Heller (Wien).

Guicciardi e Ferrari. **Di alcune associazioni verbali.** *Riv. di Freniat.* **23** (3), S. 649—672. 1897.

Das Bestreben der heutigen Psychologie, die seelischen Vorgänge auf

die einfachsten Elemente zurückzuführen, hat die Verf. veranlafst, die Associationen der Worte experimentell zu untersuchen, und haben sie dazu den Reim als nächste Unterlage gewählt.

Es wurden dazu 54 Personen (30 M. 24 W.) der gebildeten Classe und sehr verschieden an Jahren ausersehen. Die Hälfte derselben stand im Alter von unter 30 Jahren. Man legte ihnen Blätter vor, auf denen die fünf Endsilben ile, onde, eno, ago, olle obenan standen und forderte sie auf sofort so viele damit sich reimende Haupt-, Eigenschafts- und Zeitwörter, wie sie ersinnen könnten, darunter zu schreiben während 10 Minuten, mit einer kurzen Pause nach den ersten 5 Minuten. Mit der Uhr in der Hand standen die Beobachter dabei und notirten das Verhalten, die Stimmungen, Bewegungen und Mienen der Schreibenden. Anfangs ging Alles rasch von Statten. Sämmtliche Versuchspersonen waren rede- und schreibgewandt, nur zwei Frauen schüchtern und schweigsam. Die Männer, Aerzte und Anwälte, hielten die Sache für ein Spiel, merkten indefs bald die Schwierigkeit der Arbeit, zauderten und verfielen auf die seltsamsten Wörter, Kunstausdrücke und ungewöhnliche Namen. In der ersten Minute stellten sich 281 Reime, in der zweiten nur 157 ein und in der fünften erschöpfte sich ihr Wortvorrath bis auf 93. Da ereignet es sich merkwürdigerweise, dafs im Bewufstsein, noch 5 Minuten vor sich zu haben, der Schreiber einen Augenblick ausruht und zu sprechen anfängt (wobei die Zahl der Reime auf 78 sinkt), dann plötzlich wieder frisch an die Arbeit geht, daher die Zahl in der 7. Minute auf 83 steigt. Aber das Individuum ist erschöpft (in der 8. Minute 60 Reime); mahnt man es dann, dafs es nur noch zwei Minuten Zeit habe, so giebt die 9. Minute wieder 81, die 10. Minute indefs nur 61. Das Verhalten der Frauen ist dem der Männer ganz ähnlich, nur, dafs sie mit gröfserer Ruhe und Aufmerksamkeit anfangen. Natürlich erschöpft sich auch bei ihnen der Wortschatz, der Abfall ist aber weniger stark, besonders in der 10. Minute, obgleich sie, wie stets unzufrieden mit ihren Leistungen, lässig werden. Völliger Ausfall der Erinnerung kam bei den Frauen häufiger vor, zumal während der zweiten 5 Minuten.

Die Art zu arbeiten war bei den beiden Geschlechtern verschieden. Die Frauen versuchten bei den vorgeschriebenen Rubriken zu bleiben und verloren damit viel Zeit, die Männer verfuhren sprungweise, indem sie zu den wegen augenblicklichen Mangels an Einfällen verlassenen Rubriken zurückkehrten. Dabei zeigte sich denn auch die Verschiedenheit der Anknüpfungspunkte, indem ein Theil von Gesichts-, ein anderer von Gehörs-, ein dritter von motorischen Motiven der inneren Sprachbildung geleitet wurde, wonach die Verf. ihre entsprechenden Typen aufstellen. Nur wenige der Versuchspersonen vermochten übrigens den Zusammenhang anzugeben, der sie auf die gefundenen Reime führte.

Ein „klassisches" Beispiel logischer Ideenassociation gab die Erklärung eines jungen Mannes, dafs er kurz vorher etwas über senile Psychosen gelesen hatte und sich nun eines vor zwei Jahren im Frühjahr stattgefundenen Besuches bei einer alten, an senilem Zittern leidenden Tante auf dem Lande erinnert, der ihm die fünf ersten Reime auf ile eingab. Ein anderer von phlegmatischem Temperament, der jede Art

von Anstrengung scheute, suchte seine 16 Reime in Versen von Operettentexten und da ihm das zu schwierig war, in Versen, die sich aus den Endsilben machen liefsen. Bequem machten es sich auch diejenigen, welche den Reim durch Vorsetzen eines Lautes bildeten, indem man nur das Alphabet durchzuprobiren braucht, um die Assonanz zu finden.

Die Assonanz ist die niedrigste Stufe der Associationen, sie ist an sich ohne alle andere innere Bedeutung, als die, welche das Echo als Reflex der Schallwellen hat. Es ist die Art und Weise wie die Sprache des Kindes beginnt, dem Umstande entsprechend, dafs das Hörcentrum im Gehirn unter allen Sinnesorganen sich zuerst entwickelt.

Die Reime, die der Verstand sucht, sind zwar nicht gerade hübsch, vertreten indefs doch eine vorgeschrittnere Entwickelung von Associationen, indem die Bilder, die nur Spuren von früheren Sensationen auf der Hirnrinde sind, wieder wach werden, nach ihrer Verwandtschaft sich gruppiren, und Ersatz für die verlorenen Sensationen durch den Verstand bieten, der ihnen seinen Ursprung verdankt.

Das von den Verf. angeregte interessante Thema eröffnet voraussichtlich noch eine Reihe von einschlägigen Untersuchungen und Folgerungen.

Fraenkel (Dessau).

R. S. Woodworth. **Note on the Rapidity of Dreams.** *Psychol. Review* IV, No. 5, S. 524—526. 1897.

Es ist oft behauptet worden, dafs die Associationsgeschwindigkeit im Schlaftraume eine aufserordentlich gesteigerte ist. W. stellte nun bei Wachträumen Messungen an, welche zu zeigen scheinen, dafs auch hier eine ähnliche Geschwindigkeit des Vorstellungsverlaufes vorhanden ist. Die Versuchsperson überliefs sich möglichst passiv dem Strom der Vorstellungen, suchte aber jedes Vorstellungsbild durch einen Bewegungsact zu registriren und nachher dessen Inhalt zu reproduciren. Es zeigte sich erstens eine grofse Schnelligkeit der Association (alle $1/2$ — 1 Sec. ein neues Vorstellungsbild), und es zeigte sich ferner, dafs der Inhalt der in wenigen Secunden abgelaufenen Vorstellungsbilder lange Zeitläufte umfafste; so reproducirte man stunden- und tagelange Reisen etc. (Wir haben hier neue Beispiele für die vom Referenten constatirte „zeitliche Projection in die Gegenwart". S. *diese Zeitschr.* XIII, S. 334 ff.) Der Unterschied zwischen dem Wach- und Schlafzustande besteht also weniger in der verschiedenen Geschwindigkeit der Association, als darin, dafs im Traum die Vorstellungsbilder für real gehalten und deshalb nicht in ihrer perspectivischen Zeitverkürzung sondern in ihrer ursprünglichen Dauer aufgefafst werden.

W. Stern (Breslau).

Hiram M. Stanley. **Language and Image.** *Psychol. Review* Bd. IV (1). S. 67 bis 71. 1897.

Der Verf. geht von der gewifs interessanten und vielfach bestätigten Beobachtung aus, dafs wir beim Lesen auch solcher Worte, die körperliche Gegenstände bedeuten, uns keine anschauliche Vorstellung bilden, trotz dieses Mangels aber den Sinn vollkommen richtig verstehen,

und dafs sich gerade bei solchen Worten bezw. Dingen, mit denen wir sehr vertraut sind, diese Erscheinung besonders lebhaft einstellt.

Zur Erklärung führt der Verf. an, dafs wir uns auch in unserer — außersprachlichen — Auffassung von Gegenständen analog verhalten: je vertrauter wir mit ihnen sind, desto leichter wissen wir, „was sie bedeuten", und können sie daher richtig gebrauchen, ohne uns *explicite* ihrer Eigenschaften und ihres Zweckes bewufst zu werden. Durch Uebung also werde der ursprünglich nothwendige Weg der associativen Verknüpfung verkürzt; wo Anfangs von der flüchtigen Vorstellung zur detaillirteren Vorstellung von Zweck, Bedeutung u. dergl., und von letzterer Vorstellung erst zur richtigen Handhabung und Anwendung geschritten werden mufste, werde nach und nach das Mittelglied entbehrlich.

Ich sehe in diesem Erklärungsversuch nichts wesentlich Neues, sondern nur wieder einmal einen Hinweis auf den schon zur Genüge beobachteten und besprochenen Vorgang der Associationsverkürzung. Für die Sprachpsychologie als thatsächliches Material werthvoll erscheint mir nur die Anfangs gebrachte klare Beschreibung des noch nicht allerorts genügend gewürdigten Sachverhaltes bei raschem und doch verständnifsvollem Lesen, das thatsächlich vielfach der dinglich-anschaulichen Vorstellung entrathen kann, und ferner der methodisch glückliche Hinweis darauf, dafs sich diese Verwischung des Mittelgliedes mehr oder weniger parallel mit der Häufigkeit und Vertrautheit des Wortes bezw. der Sache vollzieht. MARTINAK (Graz).

A. MARTY. **Ueber die Scheidung von grammatischem, logischem und psychologischem Subject resp. Prädicat.** *Archiv f. syst. Philos.* Bd. III (2 u. 3), S. 174—190 u. 294—333. 1897.

Die scharfsinnige Untersuchung MARTY's fällt mehr in die Interessensphäre der Logik und Grammatik als in die der Psychologie. M. sucht gegenüber B. ERDMANN, STEINTHAL, LIPPS, WEGENER und V. D. GABELENTZ nachzuweisen, dafs die in so breitem Raum angenommene Discrepanz von logischem und grammatischem Subject und Prädicat thatsächlich durchaus nicht so häufig vorkomme; mit Sorgfalt und tief eindringender Analyse zeigt er die widersprechenden Consequenzen, zu denen die Ansichten der obgenannten Forscher führen; M. fafst ihnen gegenüber den Begriff der Prädicirung enger und wahrt somit den directen sprachlichen Mitteln zur Bezeichnung des Prädicationsverhältnisses ihre volle Bedeutung, während Wortstellung und Betonung nur als secundäre, gelegentlich hierzu herangezogene Mittel anzusehen seien.

MARTINAK (Graz).

W. REICHEL. **Sprachpsychologische Studien.** Vier Abhandlungen über Wortstellung und Betonung des Deutschen in der Gegenwart, Sparsamkeit, Begründung der Normalsprache. Halle a. S., Max Niemeyer, 1897. 337 S.

Der Verf. sagt im Vorworte, seine Studien wollten „vor allem einen Schritt weiter thun in der Erforschung der geistigen Vorgänge beim Sprechen". Ein Einblick in das Buch selbst aber belehrt uns, dafs das

eigentlich lebendige Interesse des Verf. durchaus nicht auf psychologische Thatsachen gerichtet ist; Sprachreform vielmehr ist es, die „Normalsprache“, in deren Dienst alles, was der Verf. bringt, gestellt wird. Dies allein macht eine eingehendere Besprechung dieses Buches in der vorliegenden Zeitschrift unthunlich. Aber auch die Sprachwissenschaft dürfte sich vorerst dem Buche gegenüber recht ablehnend verhalten, da zwischen der jetzt herrschenden Methode sprachwissenschaftlicher Forschung und einer gesetzgebenden „Begründung der Normalsprache“ ein wohl kaum überbrückbarer Gegensatz besteht. Aufserdem hat der Verf. Unarten, die als durchaus unstatthaft vom Leser einfach zurückgewiesen zu werden verdienen: Reformvorschläge, betreffend Accentsetzung im Drucke, Wortstellung, Differenzierung durch Wahl und Stellung der Lettern u. dgl. werden in dem Buche zugleich mit, ja schon vor der theoretischen Begründung und Besprechung praktisch durchgeführt. Der Autor wartet also nicht ab, wie sich die Kritik, wie sich die Gesammtheit der Sprachgenossen seinen Vorschlägen gegenüber verhalten werde. Zu dieser Rücksichtslosigkeit stimmt auch sonst der etwas burschikose Ton der Darstellung. Und trotz alledem kann Ref. über das Buch nicht einfach zur Tagesordnung übergehen: in einer Beziehung ist es werthvoll, ja kaum zu umgehen. Der Verf. hat nämlich mit vollster Strenge die Forderung aufgestellt und auch durchgeführt, das Material für seine Untersuchungen ehrlich und rein der Wirklichkeit zu entnehmen, Augenblicksbilder zu bieten und nicht künstlich geschaffene Schemen. Er knüpft also die Erörterung über irgend eine Spracheigenthümlichkeit nicht an gemachte Beispiele, wie etwa „der Baum blüht“, sondern er bringt aus seinem reichen Skizzenbuche Sätze, die er frisch aus dem vollen Leben geschöpft und sogleich schriftlich fixirt haben mufs.

Für das Studium der lebendigen Sprache bietet daher Reichel eine Fülle von werthvollstem Materiale. Auch vom Sprachpsychologen werden seine reich gesammelten Beispiele mit Erfolg benutzt werden können. Der Verf. ist bei aller Sonderbarkeit ein scharf analysirender Sprachkritiker und hat vielleicht gerade Dank seiner oben erwähnten steten Berührung mit dem wirklichen Leben der Sprache sich eine Freiheit und Unmittelbarkeit der Auffassung sowie eine Feinheit der Beobachtung gewahrt, von der nur gelernt werden kann. Wer insbesondere über Bedeutungsentwickelung, Namengebung und die psychologischen Motive zu diesen Vorgängen, ferner über das Problem der Adäquatheit von Sprechen und Denken zu arbeiten gedenkt, dem sei Reichel's Buch warm empfohlen.

Martinak (Graz).

de la Grasserie. **De l'Involution et de l'ordre respectif des idées révélés par le langage.** *Rev. Philos.* Bd. 41, S. 602—620. Juni 1896.

Der Verf. erhebt die Frage, inwieweit die so auffallenden Verschiedenheiten der Wortfolge in den einzelnen Sprachen auf Unterschiede des Denkens und des psychischen Lebens überhaupt zurückgeführt werden können. Indem er seine Untersuchung absichtlich auf concret-anschauliches Denken einschränkt, gelangt er vorerst zu dem Ergebnisse, dafs unser Gesichtsbild nie der Wirklichkeit voll gerecht werde, sondern dafs letztere

nur mit gewissen Verlusten ins Gesichtsbild übergehen könne; mit vielleicht noch gröfseren Verlusten vollziehe sich dann das Uebertragen in die Sprache; letztere sei vor Allem streng successiv, während unsere Gesichtsbilder die reichste Mannigfaltigkeit gleichzeitig gegebener Daten bieten.

Daran schliefst sich nun eine übersichtliche Betrachtung der in den verschiedenen Sprachen vorliegenden Lösungsversuche dieses an sich nie restlos zu beseitigenden Problems. Er gelangt hierbei schliefslich zur Aufstellung mehrerer Haupttypen von Wortfolge: I. die logische (*l'ordre dévolutif*), II. die umgekehrte, inverse (*l'ordre involutif*) und III. die einschiebende (*l'ordre enclavant*). Nicht nur für die Sprachwissenschaft, sondern auch für die Psychologie von Interesse erscheint hierbei der Versuch, die so paradoxe Thatsache der umgekehrten Wortfolge aus psychischen Gründen zu erklären. Der Gedanke des Verf. ist der, dafs die umgekehrte Wortfolge vor Allem das Verständnifs eines Satzes oder einer Wortgruppe erst dann ermögliche, wenn das letzte Wort ausgesprochen ist, während die logisch-„devolutive“ Reihenfolge ein wenigstens annäherndes Verstehen des Gesprochenen auch schon früher gestatte. Hierbei erreiche aber die umgekehrte Wortfolge eine äufserst werthvolle Wirkung: das Verständnifs sei eben deswegen nicht so sehr ein in der Zeit sich nach und nach aufbauender, sondern ein mit einem Schlage sich vollziehender Act, und dadurch sei eine gewisse Adäquatheit des Sprachverständnisses und des ja auch in einzelnen Momenten, nicht in langsamem Flusse der Zeitlichkeit, sich bewegenden anschaulichen Denkens erzielt.

Ref. schliefst sich diesem gewifs zutreffenden Gedanken an, glaubt aber die Frage erheben zu müssen, ob nicht auch bei der „logischen“ Wortfolge, zumal bei einigermaafsen rascherem Sprechen, der Hörende meist erst, wenn der ganze Satz zu Ende geführt ist, den ganzen Gedanken erfasse, statt, wie es der Verf. zu vermuthen scheint, wirklich successive, sowie die einzelnen Worte gehört werden, seinen Gedanken aufzubauen.

Martinak (Graz).

de la Grasserie. **Des causes efficientes et téléologiques dans les faits linguistiques et juridiques.** *Rev. Philos.* Bd. 44, S. 251—282. Septbr. 1897.

Der Verf. beginnt mit einer Betrachtung über die grofsen Umwälzungen in der gesammten Weltanschauung, die, früher streng teleologisch, sich in neuerer Zeit ausschliefslich auf Causalerklärung der Thatsachen geworfen habe. Er glaubt nun, an der Hand von Thatsachen der Linguistik und der Rechtsentwickelung zeigen zu können, dafs wir zwar ursprünglich nur strenge Causirung, später aber in allmählicher Entwickelung instinctives, also schon psychisch mitbedingtes, und zuletzt bewufst zwecksetzendes Handeln als mitwirkenden Factor der Entwickelung ansehen müssen.

Für uns ist nur der die Linguistik berührende Theil von Interesse. Aber auch hier scheint mir der Verf. nicht wesentlich Neues zu bieten. Denn dafs es nebst den rein physischen physiologischen Gesetzmäfsigkeiten in der Sprachentwickelung auch Erscheinungen giebt, die das Mitwirken psychischer Factoren voraussetzen (z. B. das grofse Gebiet der instinctiv wirkenden Analogie), und dafs schliefslich daraus sich auch zweck-

bewufste Gestaltung der Sprache (z. B. bewufst gehandhabte Analogie) entwickelt, ist schon bekannt. Martinak (Graz).

Heinr. Gomperz. **Zur Psychologie der logischen Grundthatsachen.** Leipzig u. Wien, Franz Deuticke, 1896. 103 S.

Das Verhältnifs zwischen discursivem, d. h. sprachlich formulirtem und intuitiv-anschaulichem Denken klar zu stellen ist der Zweck dieser Abhandlung, die mit viel Kenntnifs und Geist geschrieben, in Styl und Composition doch mitunter an die losere Form des Feuilletons erinnert. Der Verf. sucht den Beweis zu erbringen, dafs das in Begriffen, Urtheilen und Schlüssen sich vollziehende discursive Denken nur eine nothwendige Vorstufe für das zu erstrebende Ideal des rein intuitiven Denkens sei. Der 1. Abschnitt handelt von der Erkenntnifs ohne Sprache und sucht hier aus der Beobachtung intelligenter Thiere Material zu schöpfen; der 2., 3. und 4. Abschnitt untersuchen die nähere Beschaffenheit des discursiven Denkens in Wort und Begriff, Satz und Urtheil, Satzverbindung und Schlufs, um dann noch einmal die Grundfrage des Ganzen in verbesserter Fassung zu erheben: Wann geht das Denken discursiv vor sich, wann ist es intuitiv? Der letzte (5.) Abschnitt — anschauliches und begriffliches Denken — sucht die Lösung zu geben, die dahin geht: neben dem sich entwickelnden begrifflich-discursiven Denken bleibt das intuitive Denken immer fortbestehen „als Erzeuger aller wahrhaft neuen und schöpferischen Gedanken".

Das Buch enthält manch schöne Gedanken und ist lesenswerth; aber an festgefügten Ergebnissen von dauerndem Werthe speciell für die Psychologie darf man nicht allzuviel darin suchen.

Martinak (Graz).

Julius Schultz. **Bemerkungen zur Psychologie der Axiome.** Programm des Sophien-Realgymn. zu Berlin, Ostern 1897. Berlin, Gärtner. 4°. 30 S.

Gegenstand dieses flott geschriebenen Schriftchens sind die logischen Axiome, deren Entstehung und Entfaltung innerhalb der Stufenleiter cerebralen Lebens gezeigt werden soll. Vornehmlich befafst es sich mit dem Identitätssatz, darauf vorbereitend mit dem Ding-, dem Substanz-, dem Ich-Begriff, dann mit Zahl, Causalität, Denkgrund etc. Das Ergebnifs lautet in der Hauptsache: Alle Axiome entspringen aus Gewohnheiten des Vorstellens und Denkens, die blos als Postulate logisch formulirt zu werden brauchen, um Axiome zu werden; diese Gewohnheiten beruhen auf gewissen Körpergefühlen und diese Gefühle sind durch die Function der Associations-Bahnen bedingt. Was den Verfasser zu diesem Ergebnifs führt, ist einerseits die Idee: Denken = Anthropomorphisiren, andererseits die so willfährige Psychologie der „ausgefahrenen Associationsbahnen", die ihm von psychischen Thatsachen einfach alle erklärt, so kurzweg erklärt, dafs sie gar nicht mehr wieder zu erkennen sind. Einige Proben mögen genügen:

„Wie ist ein Motiv denkbar, eine plastisch gerundete Erscheinung „draufsen" mit einem verschwommenen Hauch im Kopfinnern zusammen-

zustellen und für gleich zu erklären?" Darauf die Antwort: Beim Wahrnehmen dieser Erscheinung habe ich das weiter nicht zu definirende Gefühl, dafs die dazu erforderliche Ganglienarbeit schon halb gethan ist; „und eine logische Umschreibung für dieses Gefühl von Entladung ist eben das Wörtchen „gleich"". (S. 9.) — „Eine Hallucination mag für uns draufsen im Raume stehen; je schwächer und müder eine Phantasie ist, desto näher kriecht sie vors Auge, kriecht endlich in den Kopf . . . Da, wo die seltsamen, leisen Muskelgefühle bei jeder Apperception localisirt werden, hinter den Augen, da nageln wir das blasse Bild fest". (S. 16.) — „Aus dem Unterschiede von Identität und Gleichheit entspringt die Zahl". (S. 23.) — „In der geraden Linie stecken eigentlich zwei psychologische Acte. Zunächst ist sie ein Blick unter Wegdenken des Auges und des Zieles, ein zur Abstraction zerfrorener Sonnenstrahl. — Aber mit der Grunderfahrung beim Lichtempfinden verwebt sich ein Innervationsgefühl: das der ungeänderten Richtung." (S. 28 f.) . . .! WITASEK.

WILH. JERUSALEM. **Ueber psychologische und logische Urtheilstheorien.** *Viertelj. f. wiss. Philos.* Bd. 21 (2), S. 157—190. 1897.

Die Absicht des Verf. geht dahin, einige Punkte aus seinem 1895 erschienenen Buche „Die Urtheilsfunction"[1] theils weiter auszuführen, theils gegenüber Einwendungen der Kritik sicher zu stellen. Ersterem Zwecke dienen insbesondere die Ausführungen betreffend die Eintheilung der Urtheile, letzterem die Auseinandersetzungen unter III, die nochmals die Fundamente und die Bedeutung der ganzen Urtheilstheorie des Verf. besprechen. Speciell für die Sprachpsychologie bietet dieser Aufsatz nichts, was nicht schon in dem oben erwähnten Buche enthalten wäre.

MARTINAK (Graz).

H. SCHWARZ. **Die Lehre vom Inhalt und Gegenstand der Vorgänge des Gegenstandsbewufstseins in Uphues' Psychologie des Erkennens.** *Archiv f. system. Philos.* III. Bd., 3. Heft, S. 334—373. 1897.

Ueber UPHUES' „Psychologie des Erkennens" ist bereits in *dieser Zeitschr.* (Bd. 10, S. 289 ff.) ausführlich berichtet worden; wir beschränken uns daher, hier nur diejenigen Punkte hervorzuheben, in denen SCHW. von UPHUES abweicht. Zunächst weist Verf. darauf hin, dafs bei U. der Begriff „Ausdruck" in zwiefachem Sinne vorkommt: einmal bedeutet er den ganzen Vergegenwärtigungsvorgang, das andere Mal nur das Nachahmende des Gegenstandes ohne das „Meinen" oder Hinweisen auf den Gegenstand; SCHW. folgt nur dem letzteren Sprachgebrauch. Drückt sich schon in dieser Zweideutigkeit eines der wesentlichsten Begriffe in der „Ps. d. E." ein gewisser Mangel an vollkommener Klarheit und Consequenz aus, so tritt dies noch mehr in den directen Widersprüchen hervor, in welche sich U. nach des Verf. Meinung verwickelt. So widerspricht die Behauptung, dafs zwischen einigen Empfindungen und ihren Inhalten ein engerer Zusammenhang besteht als bei anderen, dem Grundsatze der „Ps.

[1] Wurde in *dieser Zeitschr.* 11. Bd., S. 68—72 von ZIEHEN angezeigt und besprochen.

d. E.", nach dem jener Zusammenhang in allen Fällen der gleiche, nämlich der von Form und Inhalt ist; anderseits müfsten die Haut-, Muskel-, Gelenk- und Sehnenempfindungen, bei denen die Loslösung des Inhalts überhaupt unmöglich ist, consequenter Weise zu den Gefühlen gerechnet werden. Ferner kann man nicht mehr zwischen wahren und falschen Wahrnehmungen unterscheiden, je nachdem das Transcendente mit ihnen übereinstimmt oder nicht, sobald man, wie U. thut, das Transcendente als den Gegensatz des Bewufstseins definirt. Aus dem nämlichen Grunde sei es inconsequent, wenn U. wiederholt das Transcendente als die Eigenschaften selbst oder als das Ding hinter diesen Eigenschaften bezeichnet und sich so nicht nur der milderen, sondern auch der schrofferen Form der Objectivationstheorie, die er sonst energisch bekämpft, bedeutend nähert.

Trotz all' dieser Mängel aber glaubt Verf. doch in der Ps. d. E. die Anlage zu einer richtigen Erkenntnifstheorie — der Ausdruckstheorie — zu erblicken; das Falsche und Irrige liege nur in der Lehre von der „natürlichen Abstraction", durch welche die Trennung des Inhalts von der Form, des Ausdrucks von seinem Gegenstandsbewufstsein, dem „Meinen", sich vollzieht. Denn zunächst sei das „Meinen" kein „Anschauen", sondern ein inhaltsleeres Bewufstsein, welches unmöglich der „Realgrund für die specificirte Vergegenwärtigung" des Gegenstandes sei; ferner müfste es, wenn sich die Aufmerksamkeit allein auf den Ausdruck während der natürlichen Abstraction hinwenden sollte, das Transcendente und den Inhalt zum Gegenstande haben. U. macht offenbar den Inhalt zum Gegenstande, während er blofses Erkenntnifsmittel sein sollte. Endlich ist das „Meinen" nicht als Gattungsmerkmal in dem Ausdruck enthalten, sondern so specifirt wie dieser und von diesem gar nicht zu trennen. „Bewufstheit, Meinen, Ausdruck sind real Eins, aber alle zusammen logisch von einander verschieden" (364). Das Vorhandensein von Ausdrücken kann nur erkenntnifstheoretisch auf Grund der Vergleichung mehrerer Vergegenwärtigungsvorgänge postulirt werden. In Consequenz einer derartigen Ausdruckstheorie sind auch die Empfindungen wohl zu unterscheiden von den Wahrnehmungen und können nie ein Gegenstandsbewufstsein bilden. U. hat allerdings in einer späteren Arbeit („Ueber den Gegenstand des Erkennens" in den „*Neuen Bahnen*" Heft 10, 1896) dies insofern zugegeben, als er erst durch das Urtheil das Gegenstandsbewufstsein entstehen läfst; aber selbst hiergegen ist doch nach des Verf. Meinung einzuwenden, dafs bereits das urtheilslose Bemerken nicht ein blofses Empfinden, sondern schon ein Gegenstandsbewufstsein ist.

Ein näheres kritisches Eingehen auf all' diese Fragen ist hier um so weniger am Platze, als sie einerseits fast ausschliefslich erkenntnifstheoretischer Natur sind, anderseits die Ps. d. E. schon eingehend besprochen ist. Es genüge daher die Bemerkung, dafs man, gleichviel welchen erkenntnifstheoretischen Standpunkt man auch einnimmt, dem Verf. eine scharfsinnige und consequente Durchführung seiner Theorie zugestehen und seinen wohldurchdachten Einwänden gegen die Lehre Uphues' beistimmen mufs.

Arthur Wreschner (Giefsen).

W. M. Urban. **The Psychology of Sufficient Reason.** *Psychol. Review* IV, Nr. 4, S. 361—373. (Juli 1897.)

Die Anpassung des psychischen Organismus an die Umgebung geschieht entweder durch directe Willensreaction auf den äufseren Reiz oder durch Urtheilsreaction auf Grund früherer Erlebnisse. Urtheil und Wille verhalten sich nicht etwa wie Ursache und Wirkung, sondern beide haben ihren Grund in eine elementareren Function, nämlich in der affectiven Seite der Vorstellungsprocesse. W. Stern (Breslau).

Th. Ribot. **L'évolution des idées générales.** Paris, Felix Alcan. 1897. 260 S.

Das Buch zerfällt in einen allgemeinen und einen besonderen Theil. Der erstere sucht die allmähliche Entwickelung der allgemeinen Vorstellungen von ihrer einfachsten bis zur höchsten Form durch alle Stufen zu verfolgen und darzulegen; und zwar meint der Verfasser solcher Stufen drei erkennen zu können.

Die allgemeinen Vorstellungen der niedersten Stufe bilden sich vor der Sprache und unabhängig von ihr. Während die höheren durch die zum ersten Typus intellectueller Thätigkeit (unterscheiden „dissocier") gehörige Abstraction gewonnen werden, beruhen sie auf dem zweiten Typus, dem Verbinden („associer"). Sie entstehen durch ein spontanes Zusammenfliefsen der concreten Bilder, durch einen beinahe passiven Vorgang von Assimilation, der durch wiederholtes Auftreten von Aehnlichem hervorgerufen wird, und lassen sich deshalb treffend mit dem Bilde vergleichen, das man auf einer photographischen Platte bei rasch aufeinander folgender Exposition ähnlicher Objecte erhält (Huxley). Daher nennt Verf. diese niederste Form von allgemeinen Vorstellungen die der „Gattungsbilder" (images génériques). Sie findet sich im ganzen Bereich psychischen Lebens, macht aber bei den Thieren, bei Kindern der ersten Lebensjahre und bei Taubstummen den ganzen Besitz an allgemeinen Vorstellungen aus. — Die auf der mittleren Stufe stehende Form der allgemeinen Vorstellungen — oder besser Formen, weil sie sich in zwei Unterstufen theilen — erwachsen schon auf dem Boden der Abstraction, d. h. jener Aufmerksamkeitsbethätigung, die das „renforcement psychique" bewirkt. Beide sind bereits an das Wort gebunden, aber ihr Unterschied besteht eben in dem Grade dieser Abhängigkeit. In der an die images génériques angrenzenden Unterstufe (bei den niederen Begriffen) spielt das Wort noch nicht die Rolle des unbedingt Unentbehrlichen, wohl aber in der Oberstufe (bei den höheren Begriffen), wo es zwar immer noch von sinnlichen Vorstellungsqualitäten begleitet ist, aber bereits zum Stellvertreter (instrument de substitution) für die Vorstellung werden kann. Die niederen Begriffe unterscheiden sich ferner von den images génériques dadurch, dafs sie 1. weniger einfach sind, 2. zu ihrer Bildung einer geringeren Anzahl von Wiederholungen und 3. nicht so augenfälliger Aehnlichkeiten bedürfen. Es besteht demnach zwischen ihnen und den images génériques nach der Seite der intellectuellen Grundlagen kein Art- sondern nur ein Grad-Unterschied, so dafs auch die Frage vom Verhältnifs der menschlichen Intelligenz zur thierischen im Sinne des allmählichen Ueberganges beantwortet werden mufs. Beispiele aus der Sprache niederer Menschenrassen,

ihrem Zählen etc., sollen das Wesen dieser niederen Begriffe beleuchten, das der höheren, ihre Entstehung aus jenen und ihre Weiterentwickelung zu den reinen Begriffen der dritten und höchsten Stufe ein kurzer Ueberblick über die Geschichte der naturwissenschaftlichen Eintheilung des Thierreiches. — Die Betrachtung der allgemeinen Vorstellungen der höchsten Form, der reinen Begriffe, führt auf eine wichtige Frage: Was hat man im Bewufstsein (unmittelbar und ohne Reflexion), wenn man einen allgemeinen Ausdruck (resp. Begriff) denkt, liest oder hört? Die Position des extremen Nominalismus läfst sich, ebenso wie die des extremen Realismus, von vornherein als unhaltbar abweisen. Die Frage ist eine empirische und soll auf empirischem Wege gelöst werden. Verfasser suchte dies durch in grofsem Maafsstab, unter Anwendung verschiedener Vorsichten abgehaltene Umfragen zu erreichen. Es ergaben sich dabei mehrere Typen des Denkens von reinen Begriffen, und zwar ein „type concret", der den Begriff mit Hilfe eines anschaulichen Bildes zur Vorstellung bringt, z. B. „Unendlichkeit": ein schwarzes Loch, „Kraft", ein Ringkampf etc.; ferner ein „type visuel typographique", der an Stelle solcher Bilder das Bild des entsprechenden Wortes in Druckschrift setzt, und ein „type auditif", der die Begriffe durch den Klang des Wortes vorführt. Die bei weitem häufigste Antwort auf die Frage lautete jedoch: „Ich stelle dabei überhaupt nichts vor". Da aber das Wort als solches unmöglich die Function des Begriffes im Denken ausüben kann, so sucht R. nach der psychisch relevanten Ergänzung und findet sie im Unbewufsten, Dispositionellen. Wir denken nicht mit Worten im strengen Sinn (flatus vocis), sondern mit Zeichen, Symbolen; das symbolische Denken, ein dem Anschein nach rein verbaler Vorgang, ist getragen, belebt von einem mit ihm verbündenen potentiellen Wissen, einer unbewufsten Arbeit; es ist anzunehmen, dafs dieser unbewufste Vorgang auch dem Denken nach den drei vorhin genannten Typen zu Grunde liegt.

Ein Capitel über die Sprache, „la psychologie pétrifiée" giebt, ziemlich aufser Zusammenhang mit den übrigen Theilen des Buches, ein flüchtiges Referat über einige die Entstehung und Entwickelung der Sprache behandelnde Arbeiten.

Der zweite, besondere Theil des Buches behandelt in gröfseren Abschnitten sechs hervorragend wichtige Begriffe, nämlich Zahl, Raum, Zeit, Ursache, Gesetz und Art. Von jedem wird zu zeigen versucht, wie er sich aus dem Concreten heraus über die images génériques weiter entwickelt hat, bis er endlich, unter dem Einflufs der überlegten Begriffsbildung der Wissenschaft die höchste Höhe der Abstraction erlangte. Im Uebrigen ist über diese Abschnitte schwer eingehender zu berichten, da sie, vielleicht in Folge des Bestrebens, die mangelnde Intensität der Beweismittel durch extensiven Ueberflufs zu ersetzen, so aufserordentlich Mannigfaltiges und Unzusammenhängendes zur Sprache bringen, dafs ein kurzer Ueberblick nicht möglich ist.

Den Schlufs des Buches bildet ein Capitel über die Wurzeln derjenigen intellectuellen Thätigkeit, aus der die höheren allgemeinen Vorstellungen entspringen, der Abstraction. Sie ist im Vergleich zum Empfinden, Fühlen, Wollen etc. ein secundärer Procefs, der seine Entstehung, sein

erstes Auftreten zumeist der ihm innewohnenden Nützlichkeit, seltener dem Spiel der Einfälle erfinderischer Denkgenies, seine weitere Entwickelung zunächst dem Bedürfnifs des täglichen Lebens, dann dem der Speculation, zuletzt der theoretischen Wissenschaft verdankt.

Witasek.

A. F. Shand. **Types of Will.** *Mind.* VI, Nr. 23, S. 289—325. 1897.

Am Schlusse dieses vor der Aristotelian Society gehaltenen Vortrages behauptet Shand, dafs die bisherigen Willenstheorien sämmtlich mangelhaft ausgefallen seien, weil man die nothwendigen Voruntersuchungen über die verschiedenen Willenstypen mehr oder weniger vernachlässigt habe, und wir möchten glauben, dafs es dem Verfasser gelungen sei, den Nachweis für diese Behauptung zu führen. Die Arbeit ist eine wirkliche Musterleistung klares, äufserst gedrängter Darstellungsweise, eignet sich aber aus diesem Grunde nicht zu einer erschöpfenden und dennoch kurzen Inhaltsangabe. Wir müssen uns daher damit begnügen, die Ueberschriften der einzelnen Abschnitte mitzutheilen: I. Simple Volition. II. Will as Negation. III. Hypothetical and Disjuntive Will. IV. Fictitious Choice. V. Involuntary Action. VI. Will as Imperative. VII. Desire and Will. Besondere Sorgfalt verwendet der Verfasser darauf, psychologische und logische Betrachtungsweise streng auseinander zu halten.

Ufer (Altenburg).

Giulio Obici. **Ricerche sulla Fisiologia della Scrittura.** *Riv. di Freniat.* 23 (3 u. 4), S. 625—643 u. 870—893. 1897.

Der Verf. beabsichtigt die Kinderseele zu erforschen und beginnt an der Spitze seines Programms mit der Veröffentlichung von Untersuchungen über die Physiologie der Schrift. Unterstützt von dem intelligenten Director der musterhaft eingerichteten Volksschulen in und bei dem grofsen Dorfe Argenta bei Ferrara, untersucht er 25 m. und 25 w. Kinder nach allen Richtungen. Zunächst handelt es sich aber um die Untersuchung ihrer in den Schulen seit mehreren Jahren aufbewahrten Schreibhefte. — Diese sind so eingerichtet, dafs zwischen zwei Horizontalen eine Diagonale behufs der Höhe und Richtung der einzutragenden Schriftzeichen gelegt ist. Schon bei den ersten Anfangsgründen des Schreibunterrichts, beim Kopiren der Striche, welche die Elemente der künftigen Buchstaben und Ziffern bilden, zeigt sich die individuelle Auffassung der Schüler — und auch der Lehrer — indem die Haltung der Feder zwischen Daumen und Zeigefinger und die Lage der übrigen Finger und Hand von wesentlichem Einflusse auf das Erlernen des Schreibens sind. Die psychologische Analyse der dazu erforderlichen Muskelbewegungen und des sie erregenden Nerveneinflusses ist das Neue, das der Verf. zu der bekanntlich dem ähnlichen Zwecke, der Ergründung des individuellen Charakters des Schreibers, verfolgenden Graphologie hinzubringt. Der Schreibact beruht, nach ihm, auf drei Phasen: a) der psychologischen, wo das Individuum den Entschlufs fafst, zu schreiben, b) der neuromuskularen, in welcher die psychomotorische Entladung der Hirnrinde statt-

findet, vielfache Nervenfasern durchläuft, andere niedere Centren erregt und sich beiordnet, wieder um Nervenfasern durchläuft und auf die verschiedenen Muskeln des Vorderarmes und der Hand übergeht; c) des Schriftzeichens als Product aller dieser psychischen Nerven- und Muskelerregungen. Danach geht Verf. an die Betrachtung der Phasen in umgekehrter Reihenfolge.

1. Die zum Halten der Schreibfeder erforderliche Muskel-Coordination. Alle Finger sind dabei in halber Biegung, am meisten der Ohr- und Ringfinger; beim Senken der Federspitze auf das Papier macht der Zeigefinger gröfsere Anstrengungen als der Daumen und Mittelfinger. Im Ganzen erhält sich ein mittlerer Muskeltonus. Beim Kinde dagegen, das zu schreiben anfängt, kehren Daumen und Zeigefinger nicht in die normale Lage zurück, wenn die Spitze sich hebt, der Tonus der Fingerbeuger weicht von dem gewöhnlichen ab und das erschwert dem Kinde die zur Federhaltung erforderliche Coordination. Verf. ersieht das nicht blos aus den Schreibeheften, sondern auch aus den Bewegungen des mit drei Hebeln versehenen, von ihm erfundenen „Graphograph“ benannten Instrumentes.

Auf dem Unvermögen, die erforderliche Coordination der Finger- und Handmuskeln einzuhalten, beruhen überhaupt die mannigfaltigen Abweichungen und die Verunstaltung der Schönschrift bei den verschiedenen Individuen, ebenso auch bei ein und demselben Individuum je nach der Gemüthsverfassung des Schreibenden, speziell der „Schreibstotterer (Mogograph)“.

2. Der Grundstrich (asta), der senkrecht oder schräg zwischen den zwei Horizontallinien von oben nach unten durch Senken und Druck auf die Federspitze geführte Strich, ist der am wenigsten schwierige, wird aber dennoch erst, nach Ausweis der Schreibhefte in Schule A, im Durchschnitt von 3070, in Schule B nach 2500 Versuchen richtig gezeichnet.

Mit peinlichster Sorgfalt untersucht nun Verf. die Fehler, die das Kind am Anfang und Ende, vor Allem aber in der Mitte (decorso) des Grundstriches bezüglich seiner Präcision und der Abweichung von der Diagonale nach rechts oder links macht. Das nächste Ergebnifs ist, dafs die Präcisionsfehler (15,6 %) weit seltener sind, als die Abweichungsfehler (84,4 %), die nach links häufiger (46,4 %) als die nach rechts (33 %). Unter dem Einflufs der Uebung macht sich eine Art von Auswahl bemerklich, die Präcisionsfehler werden reichlicher, die Fehler nach rechts nehmen rasch, die nach links langsam ab. In der Mehrheit der Fälle zeigt sich etwas wie Vorliebe für gewisse Züge, wonach Verf. Wahlfehler von persönlichen unterscheidet.

Auf weiteren vier Druckseiten über den Grundstrich giebt Verf. seine Untersuchung des neuromuskularen Einflusses auf denselben mittelst des Graphograph und des elektrischen Stromes, der dazu bestimmt ist, künstlich die oben bezeichneten Fehler herzustellen. Zur Erläuterung dienen Abbildungen zunächst von normalen Grundstrichen und Bewegungen des Zeige-, Mittelfingers und Daumens, dann solche von fehlerhaften Bewegungen der letzteren. Da gewisse Fehler bei allen Schreibenden sich regelmäfsig wiederholen, so ist anzunehmen, dafs allgemeine, mechanische,

anatomische und physiologische Ursachen vorhanden sind, welche die Muskelcoordination bei gewissen Zeichen, anderen gegenüber erschweren. Nach Erlenmeyer (die Schrift 1867) besteht ein gewisser Antagonismus zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger, nach Obici ist das nicht der Fall; permanent ist ein Gegensatz zwischen Daumen und Mittelfinger nur beim Halten der Feder, zwischen Daumen und Zeigefinger bei Ausführung der Striche. Die dabei thätigen Muskeln sind der Flexor commun. profund. und Flex. pollic. long., die Beuger des letzten Fingergliedes, ausnahmsweise auch der Flex. digit. superficial., und sogar Flexor carpi radialis. Die Schwierigkeit der Coordination besteht darin, dafs die beiden Muskeln sich nicht gleich intensiv zusammenziehen, da die motorische Entladung für jeden Finger verschieden stark und schnell geschieht. 80 % der Kinder machen beim Grundstrich Fehler nach links infolge zu grofser Energie des Zeigefingers; bei den Abweichungen nach rechts ist der Grund im Ueberwiegen des langen Daumenbeugers zu suchen. Bei den ersteren ist auch zu beachten, dafs der Flexor communis die letzte Phalanx des 2.—5. Fingers beugt, und es für das schreibende Kind schwierig ist blos die 2. und 3. Sehne wirken zu lassen und die 4. und 5. aufser Thätigkeit zu setzen. Der Nerv, der die zur Führung des Grundstriches thätigen Muskeln versieht, ist der N. medianus; an den 3. bis 5. Finger geht überdies ein Zweig des N. ulnaris. Da die Nervenstränge nur die Leitungsbahnen der auf verschiedene, im Centrum befindliche, Zellengruppen vertheilten motorischen Entladung sind, so erklärt sich aus dem Zusammenhang jener Gruppen die analoge Wirkung der Muskelfasern, z. B. bei der Contraction des Flex. commun. prof. Die Schwierigkeit der Coordination liegt aber darin, dafs sich die Zellengruppen der für die Contraction des Zeige- und Mittelfingers bestimmten Muskelbündel von einander unabhängig machen müssen und zwar so, dafs bei der Flexion des Zeigefingers der motorische Impuls der Form und der Zeit nach ein anderer ist, als der bei den Bewegungen des Mittelfingers.

Nach derselben Methode trägt der Verf. die Vorgänge bei Bildung des Haarstrichs, der dem Grundstrich voransteht, der Schleife, in Verbindung mit Grund- und Haarstrich u. s. w. in besonderen (v) Abschnitten vor.

Der Haarstrich wird durch Extension und zwar vorzugsweise des Daumens gebildet. Die Kinder erlernen die richtige Herstellung desselben weniger leicht, als die des Grundstriches.

Die Schleife (curva) ist entweder eine obere (/) oder eine untere (l); erstere im lateinischen m in Anfang und Mitte, letztere am Schlufs. Die obere wird gebildet durch stärkere Extension des Zeigefingers mit schliefslicher geringer Flexion; die untere durch anfängliche schwache Flexion mit stärkerer Extension am Schlufs.

Die Züge am Schlufs sind für das Kind leichter als die am Anfang. Obgleich Verf. die Sache noch nicht in ihrem ganzen Umfange erwogen zu haben gesteht, ist daraus doch die Erkenntnifs zu entnehmen, dafs die von der Physiologie zu wenig beachtete neuromuskuläre Analyse der Schrift für eine wissenschaftliche Gestaltung der Graphologie erst die Grundlage gebe. Am füglichsten studire man dieselbe in ihrer Ent-

wickelung beim Kinde, wo man eine Anschauung von dem Gesetz gewinnen könne, nach welchem sich das Individuum eine eigenthümliche Handschrift aneignet. Die Mahnung ist um so zeitgemäfser, da die sog. Sachverständigen in Beurtheilung von Handschriften in foro eine wichtige Rolle spielen.

Fraenkel (Dessau).

J. Dewey. **The Psychology of Effort.** *Philos. Rev.* VI (1), S. 43—56. 1897.

Empfindung und Gefühl der Anstrengung entstehen bekanntlich schon bei ungewöhnlicher Beanspruchung willkürlicher Muskeln oder aber Muskelgruppen, sei es durch Belastung, oder ein lediglich durch die Umstände veranlafstes Heben von Gewichten, oder bei entsprechender Innervation, z. B. sogenannter „Rollung" des Arms, etwa bei Anwendung eines Bohrers. Ferner bei lediglich reflexmäfsiger Fixation sehr naher z. B. leuchtender Objecte im Accommodationsmuskel, ebenso unter geeigneten Umständen in den Augenmuskeln als einfache Perception ungewöhnlicher Beanspruchung und nicht nothwendig mit gleichzeitiger Vorstellung des betreffenden Zieles oder auch der betreffenden Bewegung selbst. Die Vorstellung der Anstrengung entsteht zweitens durch Widerstreit von Vorstellung und Ausführung unter geeigneten Umständen: So z. B. schon bei herabgesetzter Innervationsfähigkeit, schlechter Coordination u. s. w. und verstärkt sich hier augenscheinlich durch den Contrast. Nach Dewey entsteht sie indessen immer auf letztere Art und diese Auffassung wird von ihm ausnahmslos auch auf Anstrengung bei geistiger Thätigkeit und bei Ermüdung ausgedehnt. Diese Auffassung soll nach Verf. zunächst vollkommen empirisch sein, doch hat man hierbei die eigenthümliche Stellung desselben hinsichtlich der Unterscheidung von sensoriell und muskulär zu berücksichtigen. Für die Empirie kann nach Obigem aber der oben angeführte Widerstreit nur als hinzukommende Begleiterscheinung bezw. als besonderer Fall der Anstrengung gelten, da diese schon bei reflexartiger oder sonst einfacher Innervation auftritt, ohne dafs zugleich ein solcher Widerstreit der Vorstellungen vorhanden zu sein braucht. Anders ist es freilich, wenn man deductiv den Fall behandelt. Man hat dann insbesondere den Begriff der „Vorstellung" der Anstrengung gegenüber ihren Elementen Empfindung und Gefühl vor sich. Bei Scheidung dieser beiden wird man die Darstellung Dewey's lediglich auf die complexere Vorstellung der Anstrengung beziehen und in dieser Hinsicht bestätigen können.

P. Mentz (Leipzig).

Anton Delbrück. **Gerichtliche Psychopathologie. Ein kurzes Lehrbuch für Studierende, Aerzte und Juristen.** Leipzig, Joh. Ambr. Barth. 1897. 224 S.

Dieses jüngste Lehrbuch der gerichtlichen Psychiatrie, dessen Verfasser wir die bekannte und interessante Studie über „Die pathologische Lüge und die psychisch abnorme Schwindelei" verdanken, ist wohl das erste, welches ganz auf dem Boden der neuen Strafrechtslehre steht, wie sie sich insbesondere in Ferri's Werk (Sociologia criminale, refer. in *dieser Zeitschrift* Bd. VIII, S. 315—320) wiederfindet.

Dementsprechend ist Verf. bestrebt, den Begriff der Willensfreiheit möglichst auszuschalten, um so metaphysische Controverse und Wider-

sprüche aller Art zu vermeiden; Zurechnungsfähigkeit definirt er vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus mit den Worten seines Lehrers Forel: „als die plastische Fähigkeit einer adäquaten Anpassung unseres Gehirnlebens an die Aufsenwelt und specieller an das Gehirnleben anderer Menschen. — Menschen, welche in dieser oder jener Richtung stets oder meistens nur inadäquat reagiren können, sind als unzurechnungsfähig zu betrachten“; dem gegenüber stellt er die Definition desselben Begriffs, wie sie der hervorragende Vertreter der neuen Strafrechtslehre, von Liszt, giebt: „Voraussetzung einer strafrechlichen Verantwortlichkeit und mithin Inhalt der Zurechnungsfähigkeit ist nicht eine dem Causalgesetz entrückte Willensfreiheit, sondern nur die der Regel gemäfse Bestimmbarkeit des Willens durch Vorstellungen überhaupt, durch die unser gesammtes Verhalten regelnden allgemeinen Vorstellungen der Religion, des Rechts, der Klugheit insbesondere“ (S. 17, 18).

Aus dem Mitgetheilten geht zur Genüge hervor, dafs so wenig ein absoluter Gegensatz zwischen Geisteskrankheit und Geistesgesundheit besteht, eben so wenig Zurechnungsfähigkeit und Unzurechnungsfähigkeit einander schroff gegenüberstehen; es bestehen eben fliefsende Uebergänge, und die Einschaltung des Begriffs der verminderten Zurechnungsfähigkeit ist nun einmal nicht zu umgehen. Bisher ging man in einem solchen Falle mit milderen Strafen vor; da aber diejenigen, für die die Annahme einer verminderten Zurechnungsfähigkeit vorwiegend zutrifft, sich zum gröfsten Theile aus den unverbesserlichen Gewohnheitsverbrechern, wie sie der Richter nennt, aus den moralischen Idioten, wie sie der Arzt bezeichnet, recrutiren, so ist es widersinnig, gegen sie schonender vorzugehen, da sie ja dann nur um so eher der Freiheit wiedergegeben werden.

Sie sind vor Allem qualitativ anders zu bestrafen, und zwar sind sie in besonderen „Strafabsonderungshäusern“ zu interniren. In dieser Behandlung der Gewohnheitsverbrecher, welche sowohl gesund wie krank, mithin weder zurechnungsfähig noch unzurechnungsfähig sind, stimmen Psychiater und Criminalisten überein. Da aber moralische Idiotie oft genug mit Alcoholismus, Epilepsie oder intellectuellem Schwachsinn verbunden ist, so fordert D. in jedem einzelnen Falle eine ärztliche Begutachtung. Die Verwahrung der unverbesserlichen Verbrecher soll auch fernerhin in der Hand der Juristen bleiben, weil es Sache des Staates ist, die Gesellschaft zu schützen, und weil man so der Anschauungsweise des Volks, das annimmt, die Strafe sei deshalb da, quia peccatum est, nicht aber, sed ne peccetur, am ehesten gerecht werden kann.

Verf. bespricht dann kurz die wichtigsten rechtlichen Fragen, welche Gegenstand einer psychiatrischen Begutachtung werden können, die Art und Weise der Untersuchung und Begutachtung, und in einem speciellen Theile die einzelnen Geisteskrankheiten; er giebt eine kurze Schilderung ihres klinischen Verlaufs, geht auf die Differentialdiagnose ein und erörtert jedesmal die eventuellen rechtlichen Beziehungen. Ausführlicher ergeht er sich in der Beschreibung des chronischen Alcoholismus, nicht nur weil er in der gerichtsärztlichen Praxis eine so grofse Rolle spielt, sondern mehr noch, weil er deutlich zeigt, wie wenig weit wir mit unseren heutigen Anschauungen kommen.

Interessant ist es, zu sehen, wie D. versucht, den oben skizzirten Standpunkt überall durchzuführen, und da das Buch wenig Vorkenntnisse voraussetzt, so wird es keiner unbefriedigt aus der Hand legen, der Sinn hat für die Psychologie des Verbrechens oder sagen wir lieber des Verbrechers. Allerdings ist es zur Zeit wohl kaum möglich, die in dem Buche niedergelegten Ansichten in die Praxis zu übertragen, wie das auch ein Einblick in die aus derselben Schule stammende Sammlung gerichtlich-psychiatrischer Gutachten (herausgegeben von Dr. Th. Kölle) lehrt.

Ernst Schultze (Bonn).

Paul Möller. **Ueber Intelligenzprüfungen. Ein Beitrag zur Diagnostik des Schwachsinns.** Inaugural-Dissertation, Berlin 1897. 32 S.

Intelligenzprüfungen bei Schwachsinnigen haben zunächst deren psychische Eigenart zu berücksichtigen, welche Verfasser in kurzen Zügen darzustellen sucht; sie sind in jenen leichteren Fällen, welche an das Gebiet des Normalen grenzen, von diagnostischer Wichtigkeit. Verfasser berücksichtigt hierbei Umgebung, Bildungsgang und Beruf, erstreckt die Prüfung auf möglichst alle Lehrgegenstände, stellt jedoch jene Unterrichtsmaterien voran, welche für den Patienten von vorwiegendem Interesse sind. Besonderen Werth legt Verfasser auf die mündliche und schriftliche Wiedergabe von Fabeln, zu deren Pointe sinnverwandte Sprichwörter gesucht werden. Verfasser erbringt an einem ausführlich mitgetheilten Falle den Nachweis, dafs derartige genaue Intelligenzprüfungen auch in forensischer Hinsicht Beachtung verdienen.

Theodor Heller (Wien).

Bonhöffer. **Der Geisteszustand des Alcoholdeliranten. Klinische Untersuchungen.** *Psychiatr. Abhandlungen* von Dr. Carl Wernicke. Heft 6. Breslau, Frank & Weigert. 55 S. 1898.

Mit den an Delirium tremens, dem Säuferwahnsinn, erkrankten Individuen lassen sich experimentelle Untersuchungen leicht anstellen, da jene leicht beeinflufsbar sind und bereitwilligst darauf eingehen und da bei der kurzen Dauer der Krankheit die Möglichkeit einer Controle durch Nachprüfung im gesunden Zustande möglich ist.

Wie Verf. seine Versuchsanordnung trifft, wie er vor Allem dabei etwaige Fehlerquellen zu vermeiden sucht, die bei der grofsen Suggestibilität und der schnell erschlaffenden Aufmerksamkeit der Kranken leicht entstehen können, ist im Originale nachzulesen; es wird genügen, an dieser Stelle die wichtigsten Ergebnisse, zum Theil mit des Verf. eigenen Worten, wiederzugeben.

Die Funktion der Sinnesorgane und die Schärfe der Sinnesempfindung zeigt sich bei Prüfung mittelst der jetzt üblichen Untersuchungsmethoden intact, abgesehen vielleicht von einer Torpidität in der Farbenempfindung.

Während des Deliriums liegt bei Prüfung der Sensibilität der Empfindungsschwellenwerth im Durchschnitt etwas höher, und es macht sich, wo die Aufmerksamkeit zu versagen beginnt, ein Plus von Hallucinationen und Illusionen bemerkbar.

Der Kranke versteht den Sinn einer an ihn gerichteten Frage, beant-

wortet sie aber u. U. durchaus unzutreffend, nicht etwa in Folge von Kenntnifsdefecten, sondern von Verwechslung mit associativ verhältnifsmäfsig nah verwandten Wortbegriffen; besonders deutlich tritt dies zu Tage, wo es sich um Zahlen handelte.

Was die Aufmerksamkeit angeht, so finden sich oft ganz plötzlich auftretende und ebenso schnell schwindende Schwankungen, die entschieden an die von R. Stern beschriebenen periodischen Schwankungen der Rindenfunction erinnern.

Die Merkfähigkeit auf akustischem Gebiete ist erheblich reducirt, in besonderem Grade für Zahlen und Worte; ein Gleiches läfst sich bei Anwendung bestimmter Cautelen für das optische Gebiet nachweisen.

Wenn auch bei Fixirung der Aufmerksamkeit die Sehschärfe während des Deliriums dieselbe ist wie in gesunden Tagen, so mehren sich doch die Fehlreactionen mit Abnahme der Gröfse der Buchstaben, und der Kranke liest sogar Buchstaben und Worte, die mit dem Gedruckten auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit haben; es handelt sich dann um eine illusorische Verfälschung des Empfindungscomplexes; möglicherweise spielt hierbei auch eine Accommodationsschwäche eine Rolle. In einigen Fällen versucht der Kranke, auch die Druckschrift zu lesen, die für ihn sonst unter der Grenze des Lesbaren steht, und liest sie ganz falsch dank dem hallucinatorischen Element, dafs sich dabei geltend macht.

Eingehender beschäftigt sich Verf. mit der auch in *dieser Zeitschrift* (Bd. IX, S. 157—158) referirten Arbeit von Liepmann, der durch Druck auf den Augapfel bei an Delirium tremens erkrankten Individuen Hallucinationen des Gesichts auslöste; das Gleiche gelang auch Verf.; doch vermag er sich nicht der Liepmann'schen Auffassung der Erscheinung anzuschliefsen, die dahin geht, dafs die Hallucinationen in directer Abhängigkeit von dem durch den äufsern Druck gesetzten peripheren Reiz stehen. Denn der Druck aufs Auge löst bei den nicht vorbereiteten Kranken und beim Vermeiden von Suggestivfragen keine Gesichtshallucinationen aus; und andererseits kann man nach positivem Ausfalle der Versuche durch weiteres Drücken aufs Auge, wenn man durch entsprechende Fragen die Aufmerksamkeit auf die Hand, den Fufs u. s. w. lenkt, Hallucinationen auf tactilem Gebiete hervorrufen; ja, durch blofses Fragen kann man den Druckvisionen verwandte Hallucinationen erzeugen. Es spielt mithin bei diesen der Factor der Aufmerksamkeit eine ausschlaggebende Rolle; der periphere Reiz allein, ohne Lenkung der Aufmerksamkeit auf irgend ein bestimmtes Sinnesgebiet, genügt nicht; dafs den entorganischen Erregungen eine secundäre Rolle bei dem Entstehen der Illusionen zukommt, will V. nicht abstreiten.

Auf Grund weiterer Versuche, die den besonders optisch angeregten Vorstellungsverlauf zur Grundlage haben, findet Verf. bei den Deliranten eine psychosensorische Hyperproduction einerseits und associative Schwäche andererseits.

Die weiteren Kapitel sind vorwiegend von klinischer Bedeutung.

Ernst Schultze (Bonn).

Bechterew. Ueber das Hören der eigenen Gedanken. *Archiv f. Psych.* Bd. 30, S. 284—294. 1898.

B. giebt ausführlich einen schönen Fall vom Hören der eigenen Gedanken. Der betr. Kranke hörte nicht nur, wie ein Anderer „ein Wesen“, seine Gedanken nachsprach, wenn er sprach, las oder schrieb, — sondern ihm auch seine Gedanken gleichsam vorsprach. Köppen hat bekanntlich dies interessante Phänomen mehr zur Debatte gebracht. Er betrachtet das Hören der Gedanken als eine eigene Abart der Hallucinationen. Die gewöhnlichen Hallucinationen entstehen durch centrale oder periphere Reizungen der Sinnesorgane. Die hierher gehörigen Hallucinationen entstehen aber anders. Das Hören der eigenen Gedanken beruht nach Köppen auf einer Gehörstäuschung. In normalem Zustande tönt jedes gedachte Wort mehr oder weniger akustisch, indem es die Innervationsempfindung des Aussprechens oder der Aussprache dieses Wortes wachruft. Dieser normale Procefs wird von den Geisteskranken falsch gedeutet, — z. B. fremde Personen sprechen ihre Gedanken aus. — Bechterew kann dieses nicht acceptiren. Sein Kranker hörte seine Worte bereits bevor er sie überhaupt selbst gesprochen! Also vor dem im Gehörapparat vor sich gehenden Tönen des Wortes! Im Fall von Bechterew bestand in Folge von chronischem Catarrh im Mittelohr eine erhöhte Erregbarkeit der centralen Organe überhaupt. B. glaubt daher nicht, dafs das acustische Tönen des gedachten Wortes falsch gedeutet wird, sondern dafs dieses Tönen wegen der ungewöhnlichen Erregbarkeit des centralen Apparates derart verstärkt wird, dafs es, wenn appercipirt, die Intensität von objectiv ausgesprochenen Worten erreicht. Je nachdem die betr. Person mehr auf ihre Gedanken achtet, oder mehr auf die lauten acustischen Töne, — wird er dies Tönen vor oder nach seinen eigenen Gedanken appercipiren, also bald über Nachsagen, bald über Vorsagen seiner eigenen Gedanken zu klagen haben.

Umpfenbach.

Krause. Ueber eine bisher weniger beachtete Form von Gesichtstäuschungen bei Geisteskranken. *Archiv für Psych.* Bd. 25, S. 830—849. 1897.

Gesichtstäuschungen sind bei Geisteskranken unter den Sinnestäuschungen die seltensten. Die gröfste Zahl derselben ist rein psychisch bedingt, verdankt ihre Entstehung centralen Vorgängen. Diese Täuschungen stehen im engsten Zusammenhang mit dem sonstigen Denkinhalt der Geisteskranken (L. Meyer), und wird ihre Entstehung begünstigt durch Steigerung oder Aufhebung gewisser psychischer Leistungen (Associationen). — Anders ist es bei einer kleineren Anzahl von Gesichtstäuschungen, die Krause (und Cramer) in drei Fällen beobachteten. Die drei Kranken sahen feststehende Gegenstände, der eine z. B. einen Zimmerofen, sich bewegen oder die wirklich gemachten Bewegungen derselben verändert, — „kurz gesagt, sie sehen die Lage der Objecte im Raum sich verschieben, während dieselben im Uebrigen, in Bezug auf ihre Gestalt, ihre Umrisse, ihre Farbe, keine Veränderung zeigten.“ Diese Wahrnehmungen geschehen im Uebrigen von den Kranken bei vollem Bewufstsein. Der Eine sah, wie gesagt, einen Ofen sich in Einemfort bewegen, der Andere sah die Leute in seinem

Büreau in Einemfort hüpfen und sich vor ihm verbeugen! — Der Eine der Kranken hatte dabei das deutliche Gefühl, dafs seine Augen sich herumdrehten. Krause erinnert daran, dafs Bewegungs- und Tastempfindungen, die bei Bewegung des Auges, des Kopfes etc. entstehen, beziehungsweise die durch solche Bewegungen bedingten kinästhetischen Vorstellungen ein sehr bedeutender Faktor sind für die Bildung der Raumvorstellung, Gewinnung der Tiefenvorstellung und das Sehen bewegter Objecte. Die geschilderten Fälle lassen keinen Zusammenhang mit den höheren psychischen Functionen erkennen. „Wir können sie uns nur durch einen krankhaften Vorgang auf den Bahnen, welche uns zu Vorstellungen über Augenbewegungen verhelfen, oder ihrem Centrum erklären, jenen Bahnen, mittels deren wir das gegenseitige Lageverhältnifs der Objecte beurtheilen und die Bewegungen derselben wahrnehmen. Die eigentliche optische Bahn aber und ihr Centrum, die sich mit den oben genannten zu einer Gesichtsvorstellung verbinden, sind bei diesen Gesichtstäuschungen intact.

Umpfenbach.

Hans Laehr. **Die Darstellung krankhafter Geisteszustände in Shakespeare's Dramen.** Stuttgart, Paul Heff. 1898. 200 S.

Es giebt Dinge, die an sich eine derartige Anziehungskraft ausüben, dafs sie immer wieder zu neuen Versuchen reizen, so oft sie auch bereits behandelt und so gründlich sie nach allen Seiten hin einer Untersuchung unterzogen worden sind.

Was ist nicht alles über die Darstellung krankhafter Geisteszustände in den Shakespeare'schen Dramen geschrieben worden!

Niemand weifs dies besser als Laehr, da er uns in einem Anhange seines Buches eine kurze Inhaltsübersicht über nicht weniger als 34 Schriftsteller giebt, die sich vor ihm mit diesem Gegenstande befafst haben, Namen von meist gutem Klange, und wenn er sich trotzdem auf dieses „durch Raubbau abgewirthschaftete Feld“ begeben hat, so müssen es gewichtige Gründe gewesen sein, die ihn zu dieser mühevollen Arbeit bewogen haben. Denn er hat sich seine Arbeit nicht leicht gemacht.

Schritt für Schritt ist er den Punkten nachgegangen, und er hat die Entstehung der Shakespeare'schen Gebilde an den wissenschaftlichen Kenntnissen jener Zeit und an den dramatischen Darstellungen der Zeitgenossen des grofsen Britten verfolgt.

Es ist daher keine lediglich geistreiche Causerie, sondern vielmehr das Ergebnifs eingehender Studien und mühevoller, emsiger Arbeit, das uns hier geboten wird, und wir dürfen der Arbeit Laehr's ruhig das Zeugnifs ausstellen, dafs sie bei aller Anerkennung dessen, was vor ihr auf diesem Gebiete geleistet worden, dennoch eine wesentliche Erweiterung und vielfach eine Feststellung unserer Kenntnisse bedeutet.

Die Beurtheilung Laehr's ist im Ganzen eine nüchterne. Er kann nicht zugeben, dafs sich Shakespeare in Auffassung zu Kenntnissen auf dem Gebiete krankhafter Geisteszustände über seine Zeitgenossen erhoben und den Ertrag besserer Zeiten vorweg genommen habe. Vielmehr schliefst er sein Werk mit folgenden Worten: „Wir vermögen dennoch zwar aus

Shakespeare für die wissenschaftliche Erkenntnifs geistiger Störungen nichts zu lernen; wohl aber können wir auch heute mit Lust, welche durch keine Verzeichnung gestört wird, uns in Shakespeare's Bilder krankhafter Geisteszustände versenken, die nur im Zusammenhange des Dramas, da aber auch die höchste Bedeutung haben, und wir werden stets auf's Neue die dichterische Kraft bewundern, welche die hier so nahe liegende Gefahr der Uebertreibung und Maafslosigkeit mit sicherem Gefühl vermieden hat."

Zudem kam es dem Künstler Sh. lediglich auf die Wirkung an, die er mit seiner Darstellung erzielen wollte.

Ihm war die Hauptsache die psychologische Ausarbeitung und Erklärung, die psychiatrische hat ihm sicherlich recht fern gelegen, und wo sollte er sich diese Kenntnisse damals erwerben? Der moderne Künstler holt sich sein Wissen beim Irrenarzte, er macht Studien nach der Natur und ist stolz darauf, wenn er diese Natur in ihrer ganzen Gröfse aber auch in ihrem ganzen Schrecken wiedergegeben hat. Wer für das entsetzliche Gemälde ein Gedächtnifs hat, das nur der Pinsel Hogarth's von einer Irrenanstalt aus weit späterer Zeit entworfen hat (Weg des Liederlichen. 8. Platte), der wird sich mit Schrecken abwenden und gern zugestehen, dafs Shakespeare von dorther kein brauchbares Material beziehen konnte.

Aber war es ihm überhaupt darum zu thun?

Sicherlich hat er seine Figuren mit der ganzen Kraft seines Genies ausgestattet, aber dafs er keine psychiatrischen Krankheitsgeschichten geliefert hat, geht doch mit am klarsten daraus hervor, dafs sich die Sachverständigen bis auf den heutigen Tag die Köpfe darüber zerbrechen und den armen Hamlet sogar zu einem Neurastheniker machen wollen.

Mufs Shakespeare wirklich mit dem Maafsstabe eines Zola oder gar eines Ibsen gemessen werden? Ich wäre eher der entgegengesetzten Ansicht, und ich meine, man könnte die volle Schönheit der Darstellung ruhig auf sich einwirken lassen, selbst wenn es uns nicht gelingen sollte, die gerade zur Zeit gültige psychiatrische Formel dafür zu finden. Es ist damit so unendlich wenig bewiesen.

Dafs sich Laehr wesentlich zu den gleichen Anschauungen bewegt, kann den Werth des Buches nur erhöhen. Pelman.

Ausgegeben am 3. Juni 1898.

Bd. XVII. *Heft 5.*

Zeitschrift
für
Psychologie
und
Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und Arthur König.



Leipzig, 1898.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mark.
Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

ındes 15 Mk.
zu beziehen.

Inhalt.

Abhandlungen.

Besprechung.

Adresse der Redaction:
Professor Dr. Herm. Ebbinghaus: Breslau. Kaiser-Wilhelmstr. 84;
Professor Dr. Arthur König: Berlin N.W. Flemmingstr. 1.

Um eine möglichst vollständige und schnelle Berichterstattung zu erreichen, wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der Psychologie sowie der Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane bald nach Erscheinen an einen der Redakteure direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung Johann Ambrosius Barth in Leipzig ergebenst ersucht.



(Aus dem psychologischen Seminar der Universität München.)

Das Bewuſstsein des Wollens.

Von
A. Pfänder.

Inhalt.

Einleitung.

Das Bewuſstsein des Wollens im eigentlichen Sinne ist ein Specialfall des Bewuſstseins des Strebens überhaupt, wie dieses sich auch in anderen Bewuſstseinszuständen, wie z. B. dem Hoffen, Wünschen, Sehnen, Verlangen, Begehren, Fürchten, Verabscheuen u. dergl., findet. Es hindert natürlich nichts, das Wort „Wollen“ auch in einem weiteren Sinne zu gebrauchen und es mit „Streben“ identisch zu setzen; dann sind alle jene Zustände, die durch das Vorhandensein des Bewuſstseins des Strebens ausgezeichnet sind, als Zustände des Wollens zu betrachten.

Die Vergleichung und Analyse der verschiedenartigen psychischen Thatbestände, in denen das Bewuſstsein des Strebens vorliegt, trifft nun als das Gemeinsame und Kennzeichnende immer ein eigenartiges Element an, welches nicht weiter beschreibbar und auch nicht mit Vorstellungen und Empfindungen vergleichbar ist. Es ist das derjenige Bewuſstseinsinhalt, den man als Gefühl der Spannung, der Anstrengung, der Bemühung,

des Drängens, des Strebens, der Thätigkeit, oder ähnlich bezeichnet und bezeichnen kann. Welches Wort man wählt, ist schliefslich gleichgültig. Nehme ich das Wort Wollen oder Wille im oben angedeuteten weiteren Sinne, so kann ich jenen Inhalt „Willensgefühl“ oder „Strebungsgefühl“ nennen.

Die Existenz sowohl, wie die Originalität eines solchen besonderen, für das Wollen im allgemeineren Sinne charakteristischen, Bewufstseinsinhaltes ist nun mehrfach geleugnet worden. Man hat versucht, das Bewufstsein des Strebens ganz und gar aus Vorstellungen oder aus Empfindungen zusammen zu setzen, oder doch, wenn man auch die Existenz eines besonderen Gefühles der Thätigkeit anerkannte, dieses wieder als eine Resultante oder ein Verschmelzungsproduct aus Vorstellungs- oder Empfindungscomplexen anzusehen. Die nachfolgenden Ausführungen sollen daher diese gegnerischen Ansichten einer genaueren kritischen Prüfung unterwerfen.

Die kritische Betrachtung wird zugleich die Gelegenheit bieten, das bisher über das Bewufstsein des Wollens Gesagte zu vervollständigen. Dafs das Willensgefühl als besonderer Bewufstseinsinhalt thatsächlich vorhanden ist und als solcher anerkannt werden mufs, wird dadurch sich zu erkennen geben, dafs jede Analyse derjenigen Zustände, in denen es vorkommt, unvollständig ist, so lange man das Willensgefühl unberücksichtigt läfst; und dafs andererseits die Ergebnisse solcher unvollständiger Analysen dazu führen würden, mancherlei Bewufstseinsthatbestände mit Namen zu belegen, die ihnen nicht zukommen, weil ihnen eben das betreffende charakteristische Element fehlt. Ebenso wird sich ergeben, dafs das Willensgefühl nicht weiter zurückführbar ist, weil die möglichen Rückführungen direct oder in ihren Consequenzen mit den Thatsachen in Widerspruch gerathen.

Historische Vollständigkeit liegt nicht in der Absicht dieser Untersuchung. Die Betrachtung wird sich daher nicht allen vorgebrachten Ansichten über das Willensgefühl zuwenden, sondern sie wird sich hauptsächlich auf diejenigen beschränken, welche die Hauptmöglichkeiten, wie das Problem des Bewufstseins des Wollens gelöst werden kann, erschöpfen. Der Hauptsache nach werde ich diese Ansichten in der Form nehmen, in welcher sie von Münsterberg und James ausgesprochen worden sind.

Münsterberg über das Willensbewufstsein.

Aus der Schrift Münsterberg's „Die Willenshandlung“ kommt hier hauptsächlich das zweite Capitel in Betracht, welches den Willen als Bewufstseinsvorgang zu seinem Gegenstande hat.

Wir finden dort der psychologischen Analyse zunächst klar und präcis die Frage gestellt: „worin besteht der, jedem empirisch gegebene, Inhalt unserer inneren Erfahrung, den wir als Wille bezeichnen?“ Gleich darauf aber wird die Fragestellung gründlich verdorben. Münsterberg erklärt nämlich, „die moderne Psychologie bezeichne bekanntlich die letzten auf einander nicht zurückführbaren Bestandtheile, in welche sich der Bewufstseinsinhalt zerlegen läfst, als Empfindungen“; der Empfindung komme eine Qualität, eine Intensität und ein ihre Beziehungen zum Bewufstsein enthaltender Gefühlston zu. Es müsse daher auch der Wille als Bewufstseinserscheinung ein Complex von Empfindungen sein und die Frage specialisire sich also dahin: „welche Qualität, Intensität und Gefühlsfärbung kommt den unsern Willen zusammensetzenden Empfindungen zu und in welcher Anordnung sind sie mit einander verbunden?“

Nun mag es ja Psychologen geben, die als letzte Elemente des Bewufstseins nur die Empfindungen gelten lassen wollen, aber „die moderne Psychologie“ ist weit davon entfernt, das zu thun. Nicht nur glaubt sie Empfindungen von Vorstellungen sehr genau unterscheiden zu müssen, sondern zum Theil auch beide wieder von den Gefühlen als besonderen Bewufstseinsinhalten trennen zu sollen. Mag dem aber sein, wie ihm wolle, jedenfalls wird mit der Umänderung, die Münsterberg mit seiner anfänglichen Fragestellung vorgenommen hat, eine Möglichkeit der Antwort auf die ursprüngliche Frage ohne weitere Prüfung als die allein richtige im Voraus angenommen. Während die psychologische Analyse doch eigentlich erst entscheiden sollte, ob in dem Bewufstseinszustand, den wir Wille nennen, ein besonderer, eigenthümlicher Inhalt enthalten ist, oder ob er nur ein „Complex von Empfindungen“ ist, steht es für Münsterberg von vornherein fest, dafs man den Willen in Empfindungen zu suchen habe.

In den darauf folgenden Ausführungen scheint es anfänglich, als ob Münsterberg diese voreilige Entscheidung wieder verlassen wolle, denn wir hören, die Vergleichung des Willens

bei verschiedenartiger Bethätigung ergebe zunächst als das Wesentliche des Willens das Gefühl innerer Thätigkeit. Dies Gefühl finde sich nicht nur bei eigentlichen Handlungen, sondern auch bei der Vorstellungs- und Denkthätigkeit, bei der Wahl und Verbindung unserer Empfindungen und der Lenkung unserer Aufmerksamkeit. In letzteren Fällen sei es einfacher zu untersuchen. M. stellt daher mit Rücksicht auf diese die Frage, worin das Gefühl thätigen Willens hier bestehe. Dann aber nimmt er auch hier einfach an, dafs es aus Empfindungen bestehe, und formulirt die Frage so: „Wie müssen die im Bewufstsein anwesenden Empfindungen beschaffen sein, wenn sie uns das Gefühl innerer Freiheit, thätigen Willens erzeugen sollen?" Von den etwa begleitenden Organempfindungen oder Innervationsgefühlen will er dabei absehen.

Aufser jener eben bezeichneten Vorüberzeugung, dafs das Thätigkeitsgefühl aus Empfindungen bestehe, steckt in dieser Fragestellung noch eine Unklarheit, insofern sie nicht mehr fragt, aus welchen Empfindungen das Gefühl bestehe, sondern welche Empfindungen das Gefühl in uns erzeugen. Denn beides ist offenbar sehr von einander verschieden. Erzeugen die Empfindungen das Gefühl der Thätigkeit, so ist ja das Gefühl nicht mit den Empfindungen identificirt, sondern ihnen gegenüber als neues Moment, als von ihnen unterscheidbare Bestimmung des Bewufstseins aufgefafst. Es könnte hiernach scheinen, als ob Münsterberg nun nicht eigentlich jenes Gefühl analysiren, sondern vielmehr diejenigen Empfindungs- oder Vorstellungszusammenhänge aufsuchen wolle, die zur Entstehung des Gefühles Veranlassung geben. Doch bieten die weiteren Darlegungen für eine solche Auslegung seiner Ansicht keine genügenden Anhaltspunkte.

Die Antwort auf die obige Frage erreicht nun Münsterberg durch Vergleichung einiger Fälle der willkürlichen Vorstellungsbewegung mit solchen der unwillkürlichen, und er kommt zu dem Resultat: „in sämmtlichen Fällen der willkürlichen Vorstellungsbewegung ging dem klaren Bewufstwerden der Vorstellung *a* ein anderer Bewufstseinszustand voraus, der dem Inhalte nach auch schon die Vorstellung *a* enthielt; bei jenen Fällen unwillkürlicher Veränderung ging dem *a* nichts voraus, was schon *a* enthalten hätte." Unter Anderem wählt er als Beispiel den Fall des Besinnens auf eine Vorstellung *a*. Beim

Besinnen haben wir das Gefühl innerer Thätigkeit, es erscheint uns als Willensthätigkeit; und dies soll darin seinen Grund haben, dafs dem klaren Bewufstwerden der Vorstellung *a*, in dem das Ziel des Besinnens besteht, schon die Vorstellung *a* vorausgehe. Dafs hiermit, wörtlich genommen, ein Widersinn behauptet wäre, dafs das Besinnen ja unnöthig wäre, wenn die gesuchte Vorstellung *a* schon im Bewufstsein wäre, sieht MÜNSTERBERG selbst sehr wohl. Er fügt daher erläuternd hinzu: „wenn ich mich auf *a* besinne, so habe ich natürlich *a* selbst noch nicht im Bewufstsein, aber das, was ich in mir wahrnehme, ist doch zweifellos mit *a* inhaltlich übereinstimmend; so lange ich *a* nicht gefunden, spüre ich freilich nur ein *x*, dieses *x* aber in einer Reihe von Beziehungen, durch welche *x* nur *a* sein kann und nichts Anderes; *a* ist zunächst in seinen Relationen zu anderen Dingen gegeben, während es nachher, wenn ich es gefunden habe, durch seine eigenen Merkmale gekennzeichnet ist, aber der inneren Bedeutung nach waren beide Bewufstseinszustände übereinstimmend."

Eine gewisse Richtigkeit wird man ja dieser Beschreibung des Zustandes des Besinnens nicht abstreiten können, aber der Nachweis, dafs hier die zuerst gegebene allgemeine Charakterisirung der willkürlichen Vorstellungsbewegung zutreffe, dafs also auch hier dem Eintritt der Vorstellung die Vorstellung selbst vorangegangen sei, geschieht doch durch einen Gewaltact.

Denn was soll es heifsen, es sei zwar nicht *a* im Bewufstsein, sondern ein *x*, dieses *x* sei aber „dem Inhalte oder der inneren Bedeutung nach" doch das *a*? Es giebt doch nur die zwei Möglichkeiten, entweder ist *a* im Bewufstsein oder es ist nicht darin vorhanden. Daran ändert man auch nichts, wenn man zu Liebe einer bedrängten Theorie die Vorstellung noch in anderer Weise, nämlich dem Inhalte oder der inneren Bedeutung nach, da sein lassen möchte. Eine Vorstellung ist im Bewufstsein, und sie ist „ihrem Inhalte nach" da, das ist gleichbedeutend. Den Inhalt einer Tonvorstellung z. B. bildet der vorgestellte Ton; ist die Tonvorstellung ihrem Inhalte nach im Bewufstsein, so heifst das, der vorgestellte Ton ist im Bewufstsein. Dasselbe besagt aber auch die Behauptung, die Vorstellung dieses Tones sei vorhanden. Ist also die Vorstellung beim Besinnen nicht im Bewufstsein, so ist sie eben damit auch „ihrem Inhalte nach" nicht da.

Ebenso ist die „innere Bedeutung" einer Vorstellung entweder nichts weiter als wieder ihr Inhalt, dann gilt das eben Gesagte auch hier. Oder sie besteht in den Beziehungen der Vorstellung zu anderen Vorstellungen; oder auch drittens in ihrem Gefühlswerth. Im letzteren Falle wäre „Bedeutung" im Sinne von „Wichtigkeit" oder „Werth" gemeint; dies ist aber offenbar nicht Münsterberg's Ansicht. Er scheint vielmehr unter innerer Bedeutung die Relationen der Vorstellung zu anderen zu verstehen. Die Vorstellung, auf die ich mich besinne, ist ihrer inneren Bedeutung nach vorhanden, das würde dann heifsen, die Relationen derselben zu anderen vorhandenen Vorstellungen sind im Bewufstsein gegenwärtig.

Nun mag es so sein, mögen beim Besinnen Vorstellungen und Relationen dieser Vorstellungen zu der gesuchten Vorstellung vorhanden sein, damit ist aber doch nicht gesagt, dafs die Vorstellung selbst bewufst wäre, sondern vielmehr zugestanden, dafs, so lange das Besinnen sein Ziel noch nicht erreicht hat, so lange also das Besinnen dauert, nur die Beziehungen, nicht aber die gesuchte Vorstellung gegenwärtig ist. Das Besinnen ist also ein Fall, welcher sich der Theorie nicht fügt, denn es ist vor dem klaren Bewufstwerden der Vorstellung die Vorstellung nicht vorhanden, und trotzdem haben wir ein Bewufstsein des Wollens.

Für Münsterberg fallen auch die Fälle, in denen wir unsere Aufmerksamkeit auf eine Vorstellung oder eine Empfindung richten, unter die inneren Willenshandlungen. Unser Wollen heifse nun in solchen Fällen nichts Anderes, als dafs die Vorstellung oder Empfindung *a* in unserem Bewufstsein geblieben sei, und dafs wir uns in jedem Augenblick bewufst wären, sie sei auch schon im vorangehenden Momente dagewesen. Nun ist aber eine Vorstellung oder eine Empfindung in der Dauer ihres Daseins nicht immer abhängig von unserer willkürlichen Vorstellungsthätigkeit. Jede Vorstellung oder Empfindung dauert ja immer längere oder kürzere Zeit. Wie lange sie nun im Bewufstsein verweilen mufs, damit das Bewufstsein entsteht, wir hätten sie durch unsere Aufmerksamkeit festgehalten, theilt uns Münsterberg nicht mit. Es müfste also nach seiner Theorie jede Vorstellung und Empfindung, da sie ja immer eine Zeit lang im Bewufstsein verweilt, mit dem Bewufstsein verbunden sein, sie sei willkürlich erzeugt, oder wenigstens willkürlich fest-

gehalten. Da das nicht der Fall ist, da also in einem Augenblick eine Vorstellung oder Empfindung im Bewufstsein sein kann, die auch schon im vorigen Moment da war, ohne dafs wir deshalb das Bewufstsein des Wollens hätten, so kann die Münsterberg'sche Bestimmung des Wollens bei inneren Willenshandlungen nicht richtig sein.

Die Vorstellung oder Empfindung, die so längere Zeit im Bewufstsein verweilt, kann das ja auch „gegen unseren Willen" thun; wir sagen dann doch nicht, wir hätten die Vorstellung oder Empfindung willkürlich festgehalten, obgleich sie im Bewufstsein geblieben ist und wir uns bewufst sind, dafs sie auch schon im vorangehenden Momente da war.

Aufserdem haben wir das Bewufstsein des Wollens schon, ehe die willkürliche Vorstellungsbewegung ihr Ziel erreicht hat; ja mit der Erreichung desselben hört das Bewufstsein der Thätigkeit auf. Wir warten nicht erst, bis das Ziel erreicht ist, um uns dann thätig zu fühlen. Nehmen wir also selbst einmal an, es sei vor der Erreichung des Zieles die Vorstellung irgendwie vorhanden, worin besteht dann das Bewufstsein des Wollens, das wir zweifellos vor der Erfüllung des Wollens haben? Es bleibt für Münsterberg nichts Anderes übrig als die vorangehende Vorstellung. Dann müfste aber jede beliebige Vorstellung mit dem Bewufstsein des Wollens identisch sein, denn was später mal auf eine Vorstellung folgen wird, kann ja doch, so lange es noch nicht eingetreten ist, diese Vorstellung nicht berühren. Es bedarf aber wohl nicht der ausdrücklichen Versicherung, dafs nicht jede Vorstellung ein Bewufstsein des Wollens ist.

Ehe ich zu der entsprechenden Theorie der „äufseren" Willenshandlungen übergehe, interessirt mich noch die Ergänzung, die Münsterberg dem über die „innere" Willenshandlung Gesagten angedeihen läfst. Er behauptet nämlich, nicht jede innere Willensthätigkeit geschehe mit dem Bewufstsein unserer Willensthätigkeit, so z. B. das ruhig fortschreitende Denken, Rechnen, Schliefsen. Wo wir uns dagegen während der Willensleistung unserer inneren Arbeit bewufst würden, da sei immer ein lebhaftes sog. Innervationsgefühl vorhanden; und gerade in diesem letzteren bestehe ganz besonders das Gefühl innerer Thätigkeit. In einigen Fällen sei der Wille überhaupt nur durch dies Innervationsgefühl charakterisirt.

Wie oben angeführt wurde, erklärte Münsterberg Anfangs das Gefühl der Thätigkeit als das Wesentliche des Willens. Im Gegensatz dazu behauptet er nun hier, es gebe auch Willenshandlungen, die ohne Bewufstsein der inneren Thätigkeit geschehen. Man nenne sie Willenshandlungen, weil die nachträgliche Reflexion sich an das wichtigste Kriterium einer Willenshandlung, nämlich die der Erreichung des Zieles vorangehende Vorstellung desselben halte. Nun sind aber gerade die Fälle, in denen wir uns keiner Willensthätigkeit bewufst sind, solche, in denen das Vorstellungsgeschehen, weil es ein gewohntes oder eingeübtes ist, besonders leicht sich vollzieht. Es erscheint mir daher sehr fraglich, ob gerade in diesen eine Vorstellung des Erfolges dem jedesmaligen Eintritt desselben voranging. Auch würden diese Fälle der Annahme, das Thätigkeitsgefühl sei das Wesentliche des Willens, keine Schwierigkeiten bieten. Sie sind ja nicht mit dem Bewufstsein des Wollens verbunden; und die nachträgliche Reflexion könnte sie deshalb Willenshandlungen nennen, weil sie, oder ihnen gleiche, früher immer mit einem Thätigkeitsgefühl verbunden waren, und sie immer noch, so bald ein Hindernifs oder eine Hemmung entsteht, von einem solchen Gefühle begleitet sein können.

Wenn wir das Wollen als Bewufstseinszustand genauer bestimmen wollen, so müssen wir natürlich von solchen psychischen Vorgängen ausgehen, die für das unmittelbare Bewufstsein als Wollen sich darstellen, und das sind eben diejenigen, die von dem Bewufstsein innerer Willensthätigkeit begleitet sind. Ist dann, wie Münsterberg selbst erklärt, in den Fällen, in denen wir das Bewufstsein des Wollens haben, das Gefühl innerer Thätigkeit oder auch das Innervationsgefühl das Auszeichnende, so wird es wohl dies Gefühl sein, welches den Zustand zu einem Zustand des Wollens macht. Dafs das Gefühl dazu genügt, dafs also das Vorangehen der Zielvorstellung, das von Münsterberg als das wichtigste Kriterium des Wollens betrachtet wird, unnöthig ist, dafs es fehlen kann und dennoch ein Bewufstsein des Wollens gegeben sein kann, gesteht Münsterberg ja direct zu, wenn er erklärt, in einigen Willensvorgängen, so wenn der Wille auf etwas Unbestimmtes oder Verschwindendes gerichtet sei, sei nur ein Innervationsgefühl vorhanden und in diesem bestehe das Gefühl innerer Thätigkeit. Damit wäre also das Resultat der Münsterberg'schen

Untersuchung bis zu dieser Stelle wenigstens dies, dafs das Innervationsgefühl es vor Allem ist, durch dessen Hinzutritt zu einem psychischen Geschehen dies letztere für das Bewufstsein zu einem Willensvorgang wird.

Aehnlich fafst auch MÜNSTERBERG sein Ergebnifs zusammen, indem er sagt, der innere Wille sei also zusammengesetzt aus Vorstellungsreihen bestimmter Art und Innervationsgefühlen. Wenn man diese allgemeine Formulirung für sich betrachtet, kann man ihr eventuell zustimmen; es fragt sich nur, ob man unter den Vorstellungsreihen und den Innervationsgefühlen dasselbe versteht, wie MÜNSTERBERG. Welche Art von Vorstellungsreihen gemeint ist, und dafs dieselbe nicht immer beim Wollen vorhanden ist und nicht zu sein braucht, haben wir eben gesehen. Was nun die Innervationsgefühle eigentlich sind, sucht MÜNSTERBERG in dem weiteren Verlauf seiner Untersuchung festzustellen.

Er ist der Meinung, die Frage nach dem Wesen der Innervationsgefühle lasse sich nicht ohne Prüfung der „äufseren" Willenshandlungen lösen. Wenn wir eine körperliche Bewegung als solche willkürlich ausführen, so sei immer eine deutliche Impulsempfindung vorhanden. Diese Impulsempfindung nennt MÜNSTERBERG Innervationsgefühl, ohne sich damit der im Worte liegenden Hypothese anzuschliefsen. Sie sei eben nicht die Empfindung der Innervation, sondern die Empfindung des Impulses, welcher der gewollten Contraction der Muskeln vorangehe. Nachdem er dann gezeigt hat, dafs jede Wahrnehmung vollzogener Muskelbewegung in erster Linie zu Stande kommt durch die peripher ausgelösten Empfindungen der verschiedenen zusammenwirkenden Muskeln, mit denen noch Haut-, Gelenk- und Sehnenempfindungen verschmelzen, stellt er die Behauptung auf, dafs „Alles, was wir Innervationsempfindung nennen, nur die der Bewegung vorangehende Erinnerungsreproduction jener complexen peripher bedingten Bewegungsempfindungen sei." (S. 83.)

Da diese Behauptung als eine allgemeine aufgestellt ist, so müfste sie auch für diejenigen Innervationsgefühle Geltung haben, welche bei sog. inneren Willenshandlungen nach MÜNSTERBERG's Zugeständnifs auftreten. Da aufserdem das Thätigkeitsgefühl im Innervationsgefühl bestehen soll, so müfste nach MÜNSTERBERG jedes Thätigkeitsgefühl eine Erinnerungsrepro-

duction einer „complexen peripher bedingten Bewegungsempfindung“ sein. Beides trifft aber nicht zu.

Denn, soll beim Aufmerken, Nachdenken etc. das vorhandene Thätigkeits- oder Innervationsgefühl in einer Erinnerungsreproduction von complexen Bewegungsempfindungen bestehen, so entsteht natürlich die Frage, welche Muskeln, Sehnen und Gelenke denn in solchen Zuständen bewegt werden, oder vielmehr, welche complexen Bewegungsempfindungen es denn hier seien, deren Erinnerungsreproduction das Innervationsgefühl constituiren soll. Es werden doch selbstverständlich bei „inneren“ Willenshandlungen keine Gliederbewegungen gewollt, sonst wären es ja keine „inneren“. Zwar treten meistens, wenn nicht immer, auch beim Nachdenken, Aufmerken etc. unwillkürlich irgendwelche Muskelcontractionen ein. Auf diese, speciell etwa die Kopfhaut- und Augenmuskelcontractionen könnte man also hinweisen und erklären, die Erinnerungsreproduction der diesen Muskelspannungen entsprechenden Empfindungen bilde bei inneren Willenshandlungen das Innervationsgefühl.

Einer solchen Ansicht würde aber doch die unmittelbare Erfahrung widersprechen. Wer eifrig nachdenkt oder aufmerkt und dabei das Bewufstsein innerer Thätigkeit oder ein „Innervationsgefühl“ hat, stellt nicht Bewegungsempfindungen seiner Kopfhaut oder seiner Augenmuskeln vor, falls diese nicht gerade den Gegenstand seines Nachdenkens oder Aufmerkens bilden. Er hat genug mit dem directen Gegenstand seines Nachdenkens zu thun. Und sollte dieser zufällig gerade in solchen Bewegungsvorstellungen bestehen, so ist doch dieses Object der Thätigkeit von dem Gefühl der Thätigkeit wohl unterschieden, während sie nach Münsterberg zusammenfallen müfsten. Aufserdem müfste jede Erinnerung an frühere Kopfhaut- und Augenmuskelcontractionen, da sie das Dasein der betr. Bewegungsvorstellungen einschliefst, ein jetzt vorhandenes Thätigkeits- oder „Innervations“-Gefühl sein, d. h. es würde sich die Erinnerung an ein früheres Wollen von dem jetzt erlebten Wollen nicht unterscheiden. Ist also bei „inneren“ Willenshandlungen ein Innervations- oder Thätigkeitsgefühl vorhanden, so kann es nicht in der Erinnerungsreproduction von Bewegungsempfindungen bestehen.

Betrachten wir nun das Thätigkeitsgefühl bei „äufseren“ Willenshandlungen, und zwar in dem Falle, für den

Münsterberg zunächst seine Behauptung über das Innervationsgefühl aufstellt, nämlich bei demjenigen Wollen, das zu seinem Gegenstand die Ausführung einer Körperbewegung als solcher hat. Es soll also in diesem Falle das Thätigkeits- oder Innervationsgefühl in der, der Bewegung vorangehenden, Erinnerungsreproduction derjenigen complexen peripher bedingten Bewegungsempfindung bestehen, welche durch die Ausführung der Bewegung früher entstanden ist.

Dagegen spricht zunächst das unmittelbare Bewufstsein. Stelle ich die Bewegungsempfindungen, zu denen z. B. die Erhebung meines Armes führen würde, nur vor, so ist damit noch kein Innervationsgefühl, noch kein Wollen der Bewegung gegeben; es bleibt vielmehr bei der blofsen Vorstellung, wenn nicht eben das Wollen, das Thätigkeitsgefühl, das auf die Ausführung der Bewegung gerichtet ist, hinzutritt. Hier, wo Bewegungsempfindungen das Ziel des Wollens sind, ist es wie überall; stelle ich den Gegenstand des Wollens nur vor, so will ich ihn eben noch nicht, ich will ihn erst, wenn das Wollen zu der Vorstellung hinzutritt. So ist auch das Thätigkeits- oder Innervationsgefühl etwas Neues, was zu den Bewegungsvorstellungen hinzukommt, wenn die Bewegungsempfindungen gewollt werden. Die blofse Vorstellung der Bewegungsempfindung **ist** nicht das Innervations- oder Thätigkeitsgefühl.

Es kann auch nicht so sein, denn sonst müfsten allerlei Zustände als Wollen bezeichnet werden, die Niemand dafür erklären wird. Natürlich stellen wir, wenn wir eine Bewegung als solche wollen, dieselbe vor, und das geschieht ursprünglich durch die Vorstellung derjenigen Bewegungsempfindungen, die bei der Ausführung der Bewegung gewöhnlich entstehen. Aber nicht das Umgekehrte gilt; nicht immer, wenn wir solche Bewegungsempfindungen vorstellen, befinden wir uns in einem Zustande des Wollens. Jedes Mal, wenn wir uns an eine früher ausgeführte Bewegung **erinnern**, wenn wir also die Erinnerungsreproduction einer complexen Bewegungsempfindung haben, müfsten wir ja sonst das Bewufstsein haben, die Bewegung jetzt zu wollen, müfsten wir jetzt ein Innervationsgefühl haben. Das ist aber offenbar nicht der Fall; die Erinnerung an eine Bewegung ist nicht identisch mit jetzigem Wollen dieser Bewegung. Ursprünglich führt vielleicht jede Vorstellung einer Bewegung den Impuls zur Ausführung derselben mit sich, in

einigen Fällen mag auch die Erinnerung an eine früher ausgeführte Bewegung von einem stärkeren oder schwächeren Drange, sie wieder auszuführen, begleitet sein; die Thatsache aber, dafs beim Erwachsenen in den meisten Fällen die blofse Vorstellung einer Bewegung nicht das Streben nach ihrer Verwirklichung mit sich führt, genügt um zu zeigen, dafs die Vorstellung einer Bewegung und das Bewufstsein des Wollens oder das Innervationsgefühl nicht identisch, sondern sehr verschiedene Dinge sind, da die erstere vorhanden sein kann, ohne dafs das zweite da wäre.

Dasselbe finden wir in anderen Fällen.[1] Es giebt Bewegungen unserer Muskeln und Glieder, die ohne unseren Willen sich vollziehen, so z. B. die Reflexbewegungen des Hustens, des Niefsens, dann die Bewegungen, die durch elektrische Reizung von motorischen Nerven hervorgebracht werden, schliefslich Bewegungen, die andere Personen mit unseren Gliedern vornehmen. Alle diese unwillkürlichen Bewegungen können vor ihrer Ausführung vorausgesehen werden. Wir haben dann Erinnerungsreproductionen von complexen Bewegungsempfindungen, wir haben aber n i c h t ein Thätigkeits- oder Innervationsgefühl, und wir sagen nicht, wenn die Bewegungen thatsächlich stattgefunden haben, wir hätten dieselben gewollt.

Es kommt vor, dafs das Wollen einer und derselben Bewegung zu verschiedenen Zeiten einer verschieden intensiven Willensanstrengung oder eines verschieden i n t e n s i v e n Innervationsgefühles bedarf; so wenn wir z. B. die Bewegung unseres durch Compression gelähmten Armes wollen. Nun haben wir im letzteren Falle nicht Vorstellungen i n t e n s i v e r e r Bewegungsempfindungen, als dann, wenn der Arm nicht gelähmt ist; im Gegentheil, wir können wissen, dafs die Ausführung der Bewegung, wenn sie schliefslich doch zu Stande kommt, nur zu sehr schwachen Bewegungsempfindungen Veranlassung geben wird. Soll das Innervationsgefühl identisch mit der Vorstellung einer Bewegungsempfindung sein, so müfste die Intensität des Innervationsgefühles mit der Intensität der Vorstellung zusammenfallen. Da das aber nicht zutrifft, wenn man unter der Intensität der Vorstellung die Intensität des Vorgestellten versteht, so

[1] Vgl. Lipps: „Bemerkungen zur Theorie der Gefühle.“ *Vierteljahrschr. f. wissensch. Philos.* XIII, 2.

müfste man hier berechtigt sein, aufser von der Intensität des Vorgestellten auch von einer Intensität der Vorstellung zu sprechen; d. h. man müfste annehmen, dafs eine Vorstellung, die immer dieselben Bewegungsempfindungen von derselben Intensität repräsentire, doch ihrerseits wieder verschiedene Intensität besitzen könne.

Vielleicht würde aber MÜNSTERBERG hiergegen kein Bedenken haben, da er auch sonst von einer Intensität der Vorstellungen in diesem Sinne spricht. Für ihn ist der Unterschied zwischen einer Vorstellung und der ihr entsprechenden Empfindung ein Unterschied der Intensität; also für MÜNSTERBERG repräsentiren Vorstellungen, die einer Empfindung von bestimmter Intensität entsprechen, zwar diese Empfindung in ihrer Intensität, sind aber als Vorstellungen weniger intensiv als die Empfindungen. Ich will nun nicht auf die in dieser Annahme liegende Begriffsverwechslung näher eingehen. Soviel ist jedenfalls klar, dafs auf Grund dieser Annahme die MÜNSTERBERG'sche Willenstheorie in einen neuen Conflict mit den Thatsachen kommt. Denn ist das Innervationsgefühl identisch mit der Vorstellung einer Bewegungsempfindung, so müfste es auch intensiver werden, wenn die Vorstellung intensiver würde. Da für MÜNSTERBERG der Uebergang von der Vorstellung einer Bewegungsempfindung zu dieser Bewegungsempfindung selbst einer plötzlichen Intensitätssteigerung der betreffenden Vorstellung gleichkommt, so müfste das Thätigkeits- oder Innervationsgefühl, welches der thatsächlichen Bewegung vorangeht, relativ schwach sein, aber mit der Ausführung und dem Entstehen der Bewegungsempfindung plötzlich an Intensität bedeutend zunehmen. Gewöhnlich findet aber das Umgekehrte statt; die Impulsempfindung oder das Innervationsgefühl setzt vor der Bewegung kräftig ein, um sich mit der Ausführung der Bewegung, solange keine Hindernisse eintreten, schnell aufzulösen, indem es zu einem Minimum von Intensität herabsinkt.

Sehen wir aber mal genauer zu, worin denn für das Bewufstsein die Vorstellungen von Bewegungsempfindungen bestehen. Bewegungsempfindungen sollen hier diejenigen Muskel-, Haut-, Sehnen- und Gelenkempfindungen sein, welche entstehen, wenn ein Theil unseres Körpers bewegt wird. Wenn nun eine Bewegung eines Körpertheiles ausgeführt wird und die Aufmerksamkeit derselben zugewandt ist, so ist nicht etwa eine

einzige constante Empfindung als Bewegungsempfindung vorhanden, sondern vielmehr ein stetiger Uebergang zwischen verschiedenen oben bezeichneten Empfindungen. Die Bewegungsempfindung ist also eine in der Zeit verlaufende stetige Succession verschiedener Muskel-, Haut-, Sehnen- und Gelenkempfindungen. Diese Empfindungen selbst sind räumlich localisirt und befinden sich in bestimmter räumlicher Lage zu einander. Bei einer bestimmten Bewegung findet die Succession derselben in der Weise statt, dafs einmal mehr die Muskel-, dann mehr die Haut- oder Sehnen- und Gelenkempfindungen überwiegen, und aufserdem jede einzelne dieser Empfindungsgattungen während der Bewegung bestimmte Veränderungen erleidet. Bei verschiedenen Bewegungen sind aufserdem diese Empfindungsreihen immer andere und andere. Die Vorstellungen von Bewegungsempfindungen bieten also eine grofse Mannigfaltigkeit dar, indem sie diese mannigfach verschiedenen Empfindungsreihen repräsentiren. Einerseits mufs ich nun bekennen, dafs es meinen Bemühungen bisher nicht gelungen ist, in dem Thätigkeitsgefühl die Vorstellung von derartigen räumlich geordneten Empfindungen zu entdecken. Andererseits aber haben die Thätigkeitsgefühle oder Innervationsgefühle allerdings eine gewisse Dauer und können ihrer Intensität und ihrem Lust- oder Unlustcharakter nach schwanken, aber im Uebrigen sind sie bei den verschiedensten Bewegungen qualitativ gleich. Sie zeigen durchaus nicht eine solch grofse Mannigfaltigkeit, wie sie gefordert wird, wenn sie mit Vorstellungen von Empfindungsreihen identisch sein sollen.

Im Ganzen sind also doch wohl nicht, wie Münsterberg behauptet, alle Thatsachen mit seiner Ansicht über das Thätigkeitsgefühl vereinbar, sondern manche Thatsachen widersprechen ihr sogar. Nun soll es aber Thatsachen geben, die nur mit dieser Annahme sich zureichend und einfach erklären lassen. Hiermit soll vielleicht nur gesagt sein, dafs diese Thatsachen sich nicht mit der von Münsterberg bekämpften Theorie, welche in dem Innervationsgefühl das Bewufstseinscorrelat einer centralen motorischen Innervation sieht, erklären lassen. Wenigstens sind die angeführten Thatsachen derart, dafs sie diese Vermuthung rechtfertigen. Sollen aber alle anderen Ansichten als unzureichend zur Erklärung der Thatsachen zurückgewiesen werden, so scheint mir damit ein wenig zu viel gethan. Von den fraglichen Thatsachen sind offenbar mehrere nur der von

M. bekämpften Theorie als von ihr unerklärbare vorgehalten. Im Uebrigen bleibt für andere Theorieen hauptsächlich die Erklärung einer Thatsache zu leisten, die auch für M. die wichtigste zu sein scheint. Diese Thatsache soll nun darin bestehen, dafs wir keine Innervationsempfindungen von Bewegungen haben können, die wir noch nie, activ oder passiv, ausgeführt haben, bei denen wir uns also keine Vorstellung der entsprechenden Bewegungsempfindungen machen können. Dies scheint sehr einleuchtend. Münsterberg will offenbar damit beweisen, dafs da, wo keine Vorstellung von Bewegungsempfindungen ist, auch kein Innervationsgefühl vorhanden ist. Nun giebt es aber, wie wir oben sahen, Fälle, nämlich die inneren Willenshandlungen, in denen ein Thätigkeits- oder Innervationsgefühl sich findet und doch keine Vorstellung von Bewegungsempfindungen. Aber auch bei denjenigen äufseren Willenshandlungen, deren Ziel eine Körperbewegung ist, beweist die von Münsterberg angeführte Thatsache nichts für die Identität von Innervationsgefühl und Vorstellung von Bewegungsempfindung.

Denn suchen wir uns zunächst klarzumachen, was „eine Innervationsempfindung von einer Bewegung" heifsen kann. Da die Innervationsgefühle nicht, jenachdem diese oder jene Bewegung gewollt wird, für jede Bewegung ganz bestimmte Eigenthümlichkeiten an sich tragen, so kann ein Innervationsgefühl von einer bestimmten Bewegung nur ein solches sein, das gleichzeitig mit der Vorstellung der gewollten Bewegung im Bewufstsein ist. Sagt man also, ein Innervationsgefühl von einer Bewegung, die wir nicht vorstellen können, können wir nicht haben, so heifst das nichts weiter als, dafs das gleichzeitige Dasein eines Innervationsgefühles und der Vorstellung einer Bewegung unmöglich sei, wenn die Vorstellung der Bewegung unmöglich, oder wenn wir die Bewegung nicht vorstellen können. Das ist aber selbstverständlich, weil es eine Tautologie ist.

Vielleicht hat Münsterberg mit dem „Innervationsgefühl von einer Bewegung" etwas Anderes gemeint. Wenn wir eine Bewegung noch nie ausgeführt haben, so können wir sie zwar nicht vorstellen in dem Sinne, in welchem Münsterberg sonst von Bewegungsvorstellungen spricht, nämlich nicht in Form von Muskel-, Haut-, Sehnen- und Gelenkempfindungen; wohl aber können wir sie eventuell in Form von Gesichtsempfindungen, oder vermittelst Gesichtsvorstellungen, vorstellen. Es könnte also

hier unter einem Innervationsgefühl von einer Bewegung ein solches verstanden sein, welches gleichzeitig mit der Gesichtsvorstellung einer Bewegung gegeben ist, und die Behauptung dementsprechend lauten, dies sei unmöglich, solange wir die Bewegung noch nicht activ oder passiv ausgeführt haben. Schliefst man nun mit Münsterberg in dem Worte „Innervationsgefühl" nicht die Theorie ein, dafs das mit dem Worte Bezeichnete das Bewufstseinscorrelat einer central-motorischen Innervation sei, sondern versteht man darunter nur das Gefühl der Thätigkeit, dann können wir allerdings doch ein Innervationsgefühl haben, das auf die Gesichtsvorstellung einer Bewegung gerichtet ist, auch wenn wir die Bewegung noch nie selbst ausgeführt haben; z. B. dann, wenn wir der Gesichtsvorstellung der Bewegung, die wir an anderen Personen gesehen haben, unsere Aufmerksamkeit zuwenden. Doch das will Münsterberg mit seiner Behauptung wohl auch nicht bestreiten; das „Innervationsgefühl von einer Bewegung" soll offenbar dasjenige sein, das auf die Ausführung der Bewegung gerichtet ist. Die Behauptung würde danach besagen, dafs wir eine Bewegung, die wir noch nie ausgeführt haben, nicht im eigentlichen Sinne ausführen wollen können, auch wenn wir die Gesichtsvorstellung einer ähnlichen Bewegung haben. Das ist nun allerdings eine Thatsache. Aber diese Thatsache führt sich auf die letzte Thatsache, an der es nichts zu erklären giebt, zurück, dafs nur das Wollen von Muskel-, Sehnen-, Haut- und Gelenkempfindungen, also das Wollen von Bewegungsempfindungen im diesem Sinne ursprünglich zur thatsächlichen Bewegung führt, dafs dagegen die Richtung des Wollens auf die Gesichtsvorstellung der Bewegung dazu nicht genügt. Weil wir wissen, dafs es so ist, dafs wir die thatsächliche Bewegung nicht herbeiführen können, wenn wir nicht die entsprechenden Muskel-, Haut-, Sehnen- und Gelenkempfindungen vorstellen können, können wir auch die Bewegung, deren Gesichtsbild wir zwar haben, doch nicht ausführen wollen.

Die von Münsterberg angeführte Thatsache, die nur durch seine Theorie erklärbar sein soll, enthält also entweder eine Tautologie, oder sie besagt, dafs wir eine Bewegung nur dann wollen können, wenn wir die angeführten Bewegungsempfindungen vorstellen können. Im ersteren Falle bedarf sie überhaupt keiner Erklärung, im letzteren Falle führt sie zurück auf eine letzte Thatsache, die unerklärbar ist. Aufserdem beweist

aber auch die Thatsache nicht die Identität von Innervationsgefühl und Vorstellung einer Bewegungsempfindung, sie besagt vielmehr nur, dafs beim Wollen von Bewegungen das Innervationsgefühl gleichzeitig mit der Vorstellung der gewollten Bewegungen vorhanden sein mufs.

Bis jetzt hatten wir es nur mit solchen „äufseren“ Willenshandlungen zu thun, deren Ziel einfach eine Muskelcontraction, oder, genauer, die Herbeiführung einer bestimmten Succession von Muskel-, Haut-, Sehnen- und Gelenkempfindungen ist. Nach Münsterberg soll nun bei allen äufseren Willenshandlungen, auch bei solchen, deren Ziel die Erreichung eines äufseren Effectes ist, das Bewufstsein des Wollens identisch mit der Vorstellung des Effectes sein, genau so wie das Bewufstsein des Wollens oder das Innervationsgefühl dann, wenn eine Bewegung das Ziel ist, mit der Vorstellung der Bewegungsempfindung identisch sein soll. Er sagt, der Typus der äufseren Willenshandlungen bestehe darin, dafs man erst eine mehr oder minder deutliche und mehr oder minder anschauliche Vorstellung des Zweckes wahrnehme und dann den Zweck als erreicht empfinde. Der Wille selbst besteht aus nichts weiter, „als aus der, von associirten Kopfmuskel-Spannungsempfindungen häufig begleiteten, Wahrnehmung eines durch eigene Körperbewegung erreichten Effectes mit vorhergehender aus der Phantasie, d. h. in letzter Linie aus der Erinnerung geschöpfter Vorstellung desselben“, und diese anticipirte Vorstellung sei uns, wenn der Effect eine Körperbewegung selbst ist, als Innervationsempfindung gegeben (S. 96). Er fügt dann noch die richtige Bemerkung hinzu, einen allgemeinen constanten Willen gebe es ja überhaupt nicht, sondern nur zahllose einzelne Wollungen.

Bedenkt man nun, dafs Münsterberg hier den Willen als Bewufstseinsvorgang untersuchen will, so würde seiner eben angegebenen Ansicht gemäfs, die bewufste Wollung oder, was dasselbe ist, der Bewufstseinsthatbestand des Wollens allgemein darin bestehen, dafs erst die Vorstellung von Etwas im Bewufstsein ist und dann dieses Etwas selbst ins Bewufstsein tritt. Damit ist aber der Thatbestand des Wollens nicht genügend bezeichnet. Stelle ich zunächst einen Klang oder eine Person nur vor, und tritt dann zufällig dieser Klang oder diese Person in der Sinneswahrnehmung auf, so heifst das doch nicht, ich habe diesen Klang hören oder diese Person sehen wollen.

So genügt die bloſse Aufeinanderfolge von Vorstellung und entsprechender Sinneswahrnehmung niemals, um das Wollen dieser Sinneswahrnehmung zu constituiren.

Nun folgt hier freilich die Wahrnehmung des Effectes auf die Vorstellung desselben nicht durch eigene Körperbewegung.[1] Unter „eigener" Körperbewegung kann man einmal eine solche Bewegung verstehen, welche an unserem eigenen Körper vor sich geht. Solche „eigenen" Körperbewegungen können auch automatisch, reflexartig oder auch durch andere Personen hervorgebracht werden. Wenn aber dies der Fall ist, wenn also z. B. auf die Vorstellung einer Schmerzempfindung die Empfindung des Schmerzes durch solche Bewegungen folgt, welche eine andere Person mit meinem Arm vornimmt, so ist keine Rede davon, daſs ich den durch „eigene" Körperbewegung erreichten Effect, also hier die Schmerzempfindung gewollt habe. Münsterberg verbindet aber wohl mit dem Worte „eigenen" einen anderen Sinn und versteht unter „eigenen" Körperbewegungen solche, die man selbst ausführt, d. h. deren Ausführung man gewollt hat. Damit wäre jedoch in der allgemeinen Bestimmung des Wollens ein specieller Fall desselben, nämlich das Wollen von Körperbewegungen, vorausgesetzt. Da die Analyse des Wollens von Körperbewegungen, wie wir gesehen haben, von Münsterberg nicht genügend vollständig ausgeführt worden ist, so würde hiernach auch seine allgemeine Bestimmung des Wollens unvollständig sein.

Aber auch wenn man davon absieht, wenn man also annimmt, es sei festgestellt, worin das Wollen von Körperbewegungen als Bewuſstseinszustand besteht, so bleibt jene allgemeine Bestimmung, nach der das Wollen nichts weiter als eine Aufeinanderfolge der Vorstellung eines Effectes und der Wahrnehmung des durch gewollte Körperbewegung eintretenden Effectes sein soll, noch unzureichend. Nehmen wir z. B. einen Turner, der vor Ausführung einer körperlichen Bewegung an die Möglichkeit eines Sturzes mit nachfolgendem Armbruch denkt. Er stellt also den, zuweilen vorkommenden, unglücklichen Effect der körperlichen Bewegung vor; das hindere ihn nicht, die Ausführung der körperlichen Bewegung zu wollen. Tritt nun zu-

[1] Vgl. Lipps: „Bemerkungen z. Theorie der Gefühle". *Viertelj. f. wiss. Philos.* XIII 2.

fällig der vorher vorgestellte Effect ein, so geschieht das offenbar auf Grund gewollter Körperbewegungen, deren Erfolg nur diesmal ein ungewöhnlicher ist. Wir haben also Alles, was nach MÜNSTERBERG zu einer Wollung erforderlich ist, die Vorstellung des Effectes und die Wahrnehmung des durch eigene d. h. gewollte Körperbewegungen eintretenden Effectes; trotzdem werden wir nicht behaupten, der Turner habe diesen Effect herbeiführen wollen. So geschieht es häufig, dafs eine gewollte Körperbewegung einen zwar vorher vorgestellten, aber eben nicht gewollten Effect hat. Durch jede Körperbewegung, erst recht durch die gewollte, greift der Mensch in den Causalzusammenhang des von ihm unabhängig verlaufenden Geschehens ein. Welches der schliefsliche Effect seines Eingriffs sein wird, kann er nie mit absoluter Gewifsheit vorauswissen, vielmehr wird er in vielen Fällen verschiedenartige Erfolge seiner Körperbewegungen als möglich vorstellen. Nicht jeden dieser vorgestellten Erfolge aber hat er dann, wenn derselbe eintritt und er ihn wahrnimmt, auch wirklich gewollt. Nach MÜNSTERBERG müfsten aber alle Erfolge, die vorher vorgestellt und dann auf Grund von eigenen Körperbewegungen eintreten und wahrgenommen werden, auch gewollt sein. Die MÜNSTERBERG'sche Bestimmung des Wollens ist also zu weit, indem sie auch solche Fälle umfafst, welche den Namen „Wollen" nicht verdienen.

Was soll nun aber überhaupt die Rücksichtnahme auf die Wahrnehmung des erreichten Effectes? Giebt es denn kein Wollen, das sein Ziel nicht erreicht? Man hat kein psychologisches Recht, alles menschliche Wollen, das von der Ungunst der Umstände, des „Schicksals" oder anderer Menschen durchkreuzt wird und auf seine Erfüllung verzichten mufs, nicht als eigentliches Wollen zu betrachten. Niemand wird zugeben, dafs er dann, wenn ihm ein mit aller Energie begonnenes Unternehmen mifsglückt, doch nicht eigentlich gewollt habe. Das Wollen ist eben ganz unabhängig von der Art und Weise, wie die Verwirklichung des Gewollten thatsächlich verläuft. Ist der Effect einmal gewollt, so mag die Verwirklichung der Mittel nicht zu dem gewollten Effect führen, ja mag sogar der Uebergang vom Wollen des Effectes zur Verwirklichung der Mittel wieder vom Wollen des Effectes abschrecken, das hindert alles nicht, dafs ein regelrechtes Wollen vorhanden war. Das Wollen des Effectes ist die Voraussetzung für das Wollen der zur Ver-

wirklichung dienenden Mittel, also hier für das Wollen der entsprechenden Körperbewegungen. Es bildet den Anfang des ganzen Willensvorganges; und solange das Bewufstseinsgeschehen unter dem Einflusse dieses Wollens des Effectes steht, nennt man dasselbe einen Willensvorgang, mag das schliefsliche Endresultat des Bewufstseinsgeschehens die Wahrnehmung des erreichten Effectes sein oder nicht. Die Münsterberg'sche Fassung des Willensbegriffes ist also in dieser Hinsicht zu eng, insofern sie solche Fälle ausschliefst, die nicht mit der Wahrnehmung der Verwirklichung des Gewollten endigen, die aber trotzdem von Jedermann als Wollen im strengsten Sinne anerkannt werden.

Man hat auch gegen Münsterberg alles Recht dazu, solche Fälle als Wollen zu bezeichnen. Denn das Bewufstsein des Wollens ist entscheidend dafür, dafs einem Bewufstseinsvorgang der Name Wollen im strengsten Sinne zukommt. Und dies Bewufstsein des Wollens tritt nicht erst dann ein, wenn das Ziel des Wollens erreicht ist, es ist vielmehr schon vorhanden, ehe die Verwirklichung des Gewollten begonnen wird. Mag auf das Bewufstsein des Wollens folgen, was da will; dafs gewollt worden ist, bleibt dann doch als eine nicht mehr zu leugnende Thatsache der Vergangenheit bestehen; und dementsprechend bleibt der Bewufstseinsvorgang, der von dem Bewufstsein des Wollens begleitet war, immer ein Wollen, gleichgültig ob er mit der Wahrnehmung des erreichten oder des unvollständig oder gar nicht erreichten Effectes abschliefst.

Worin kann aber nun dieses Bewufstsein des Wollens, das von der Wahrnehmung des erreichten Effectes unabhängig ist, für Münsterberg noch bestehen? Es bleibt offenbar nichts anderes übrig, als allein die Vorstellung des Effectes; es müfste also die Vorstellung des Effectes das Bewufstsein des Wollens bilden. Schliefst man nun nicht unberechtigter Weise in die Vorstellung des Effectes stillschweigend das Bewufstsein des Wollens mit ein, so kann die Vorstellung des Effectes nur die Vorstellung von irgend Etwas sein, das unter Umständen Gegenstand des Wollens werden kann. Es müfste also für Münsterberg die Vorstellung von irgend Etwas oder jede beliebige Vorstellung ein Bewufstsein des Wollens oder ein Willensgefühl sein, wenn auch ein Anhänger der Münsterberg'schen Theorie jedesmal zweifeln müfste, ob das Bewufstsein des Wollens,

das er mit jeder Vorstellung hat, sich durch die nachfolgende Wahrnehmung des erreichten Effectes als echt erweisen werde. Als Object des Zweifels müfste das Bewufstsein des Wollens v o r der Erreichung des Effectes jedenfalls in der beliebigen Vorstellung immer gegeben sein, da ja aufser der Vorstellung nichts vorhanden sein soll. Es bedarf aber wohl keiner weiteren Erörterungen, um einzusehen, dafs nicht die Vorstellung von irgend Etwas oder jede beliebige Vorstellung identisch mit dem Bewufstsein des Wollens oder dem Thätigkeitsgefühl ist. Wir w o l l e n doch nicht Alles, was wir blofs v o r s t e l l e n.

Es bleibt also für Münsterberg gar kein unterscheidendes Merkmal des Bewufstseins des Wollens übrig. Wir sahen, dafs das Charakteristikum des Willensbewufstseins das Willensgefühl ist. Auch Münsterberg fand anfangs als das Wesentliche des Willens das Thätigkeitsgefühl, welches hauptsächlich im Innervationsgefühle bestehen sollte. Letzteres liefs er aber dann wieder bei Seite, indem er es in Vorstellungen von Bewegungsempfindungen aufzulösen suchte. Dieser Versuch schlug, wie wir sahen, fehl, weil er mit den Thatsachen in Conflict geräth. Dann zog Münsterberg ohne Grund die Wahrnehmung des erreichten Effectes in die Bestimmung des Wollens mit hinein. Da wir ein Bewufstsein des Wollens v o r der Erreichung des Effectes haben, so mufste die Wahrnehmung der letzteren wieder aus der Bestimmung des Wollens ausgeschieden werden. Der Rest war die Vorstellung von irgend Etwas oder jede beliebige Vorstellung. Diese allein ist aber kein Wollen, kein Willensbewufstsein. So geräth die Münsterberg'sche Theorie in mehrfacher Hinsicht mit den Thatsachen in Widerstreit. Seine zusammenfassende Behauptung, dafs das Wollen als Bewufstseinsvorgang nur aus einer bestimmten Gruppirung von Empfindungen (oder Vorstellungen) bestehe, kann daher nicht aufrecht erhalten werden.

Nebenbei erwähne ich noch, dafs Münsterberg durch seine Theorie wohl auch mit sich selbst in Widerspruch kommt. Am Anfang seiner Schrift erklärt er die directe Beobachtung des Wollens für unmöglich, denn „seine Aufmerksamkeit, seinen Willen auf seinen Willen lenken, hiefse ein doppeltes Selbstbewufstsein besitzen". Nun wird man dieser Ansicht wohl vollständig zustimmen können. Aber wie verhält sie sich zu Münsterberg's eben dargelegten Ausführungen? Besteht der Wille aus

einer bestimmten Gruppirung von Vorstellungen (oder Empfindungen), so erscheint es durchaus nicht unmöglich, ihn direct zu beobachten; denn alle Vorstellungen (oder Empfindungen) sind doch sonst der Beobachtung zugänglich; seinen Willen, seine Aufmerksamkeit seinen Vorstellungen oder Empfindungen zuwenden, ist doch keineswegs ein Widerspruch in sich selbst.

Nach Allem wäre es nun noch möglich, dafs Münsterberg auf die in seiner allgemeinen Bestimmung des Wollens angeführten Kopfmuskel-Spannungsempfindungen, die häufig das Wollen begleiten sollen, hinwiese und behauptete, das hier als nothwendig erklärte und bei ihm vermifste Willensgefühl bestehe eben, wenn es vorhanden sei, aus solchen Kopfmuskel-Spannungsempfindungen. Da jedoch diese Meinung in Münsterberg's Abhandlung nicht ausdrücklich aufgestellt ist, eine ganz analoge Behauptung aber von James ausführlicher dargelegt worden ist, so will ich die Kritik derselben an die Darlegungen des letzteren Autors anschliefsen.

James' Ansicht über das Gefühl des Strebens und der Thätigkeit.[1]

Für James ist der Wille eine Relation zwischen unserem Ich und unseren eigenen Bewufstseinszuständen (II, 559 ff). Die wesentliche Leistung des Willens bestehe darin, die Aufmerksamkeit auf die Vorstellung des Zieles zu richten und diese Vorstellung festzuhalten. Anstrengung der Aufmerksamkeit sei also das wesentliche Phänomen des Willens. Diese Anstrengung komme uns in dem Gefühle der Bemühung oder der Thätigkeit zu Bewufstsein. Die Existenz des Gefühles der Willensanstrengung als phänomenaler Thatsache unseres Bewufstseins könne natürlich weder bezweifelt noch geleugnet werden. Nur über seine Bedeutung (significance) herrsche Streit.

Mit der einfachen Constatirung des Gefühles der Thätigkeit begnügt sich nun James auch nicht, sondern er sucht dasselbe genauer zu bestimmen. Das Resultat seiner darauf bezüglichen Untersuchungen scheint an verschiedenen Stellen seines Werkes ein verschiedenes zu sein. Im Ganzen kann man dreierlei Gestalten des Gefühles der Thätigkeit bei James unterscheiden;

---

[1] Vgl. W. James: „Princ. of Psych." 1890. 2 Bde.

und man bleibt zweifelhaft, welches dieser verschiedenen Ergebnisse für JAMES das endgültige ist.

Zwei dieser Gestalten, in denen uns JAMES das Gefühl der Bemühung vorführt, stimmen darin überein, dafs dies Gefühl aus Körperempfindungen besteht. An verschiedenen Stellen seines Werkes läfst jedoch JAMES die Möglichkeit zu, dafs aufserdem noch ein, wie er sagt, „rein geistiges“, nicht weiter analysirbares Element beim Wollen sich vorfinde. Er giebt demselben den Namen „Fiat des Willens“, und er erklärt, es bezeichne eine ebenso ursprüngliche und undefinirbare Verhaltungsweise des Geistes zu seinen Inhalten, wie das Wahrheitsbewufstsein oder die Bejahung. In welchem Verhältnifs dieses „Fiat“ zum Gefühle der Thätigkeit steht, ob es mit demselben identisch ist oder einen besonderen Bewufstseinsinhalt bildet, wird nicht deutlich. Da dies Element aufserdem von JAMES nur nebenbei zugelassen wird und als ein isolirtes mystisches Etwas der kritischen Betrachtung wenig greifbar ist, so werde ich dasselbe hier aufser Acht lassen und mich auf die Prüfung der beiden anderen Gestalten des Willensgefühls beschränken. Und zwar fasse ich JAMES' Aeufserungen hierüber zunächst ganz wörtlich auf, um nachher auf Grund einiger Anzeichen eine Vermuthung darüber zu wagen, was JAMES im Grunde gemeint hat. Da diese muthmafsliche Meinung sehr plausibel erscheint und auch von anderen Psychologen vertreten wird, so werde ich auch sie einer Kritik unterziehen.

Für JAMES ist also, wenn man seine Behauptungen wörtlich nimmt, das Gefühl der Bemühung oder das Willensgefühl identisch mit Körperempfindungen. Natürlich darf man sich mit der allgemeinen Behauptung, das Gefühl der Thätigkeit bestehe aus Körperempfindungen, nicht zufrieden geben, sondern mufs vor Allem angeben, welche Körperempfindungen dabei gemeint seien.

Jenes Gefühl haben wir, wenn wir das Bewufstsein des Wollens haben. Körperempfindungen stehen nun mit dem Wollen in directem Zusammenhang vor Allem bei den sogen. äufseren Willenshandlungen, d. h. bei solchen, für die irgendwelche Bewegungen unserer eigenen Körpertheile Zweck oder Mittel sind; insofern nämlich dann, wenn wir die Bewegungen ausführen, durch die Contraction der Muskeln, Spannung der Sehnen, Reibung in den Gelenken und Druck der Haut an den

bewegten Körpertheilen, entsprechende Empfindungen ins Bewufstsein treten können. Obgleich sich das Willensgefühl auch bei sog. inneren Willenshandlungen, welche nicht Körperbewegungen als Zweck oder Mittel einschliefsen, qualitativ ganz gleichartig vorfindet, wie bei jenen „äufseren“; obgleich wir also auch im Aufmerken, Nachdenken, Wünschen, Sehnen, Erwarten etc. uns einer Thätigkeit bewufst sind, so könnte man trotzdem behaupten, in den ersteren Fällen, bei sogen. äufseren Willenshandlungen bestehe das Gefühl der Thätigkeit thatsächlich aus den Effectempfindungen, d. h. den Körperempfindungen, zu denen die Ausführung der Körperbewegungen Veranlassung geben kann.

Dies scheint nun an einigen Stellen seiner Psychologie wirklich James' Ansicht zu sein. Besonders in dem Theil, in welchem er gegen das Innervationsgefühl, welches von Wundt und Anderen mit dem Bewufstsein der Thätigkeit bei körperlichen Bewegungen identificirt worden war, polemisirt. Was diese Polemik betrifft, so läfst sich gegen dieselbe, soweit sie sich gegen die Behauptung richtet, die Innervationsgefühle seien die Bewufstseinsbegleiter der centralen motorischen Innervation, wohl nichts einwenden; denn für eine derartige Annahme liegen keine genügenden Thatsachengründe vor. Wenn James aber dann weiter erklärt, die Analyse des Bewufstseinsthatbestandes, der beim Wollen einer Körperbewegung gegeben sei, ergebe immer nur periphere Empfindungen und Vorstellungen, so kann ich ihm darin nicht zustimmen.

Es scheint also, als ob James der Meinung wäre, das Gefühl der Thätigkeit sei bei willkürlichen Körperbewegungen identisch mit den Empfindungen, welche durch die Ausführung der Bewegung entstehen. Das Bewufstsein der Thätigkeit bei einer Bewegung des Armes bestehe also z. B. in den Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen, die durch die Bewegung des Armes hervorgerufen werden.

Gegen diese Ansicht würden aber mancherlei Erfahrungen sprechen. Wäre sie richtig, so müfste allemal, wenn Theile unseres Körpers eine Bewegung ausführen und wir die entsprechenden Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen haben, zugleich damit das Bewufstsein der Thätigkeit vorhanden sein, d. h. wir müfsten uns in der Bewegung thätig fühlen. Wenn aber ein Glied eine Reflexbewegung ausführt, oder sich krampf-

haft zusammenzieht, oder auf Grund von elektrischer Reizung der entsprechenden Nerven eine Bewegung vollzieht, so nehmen wir wohl in den Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen das Stattfinden der Bewegung wahr, haben aber nicht das Bewufstsein, in der Erzeugung der Bewegung thätig zu sein. Dies letztere Bewufstsein haben wir nur dann, wenn die Aufeinanderfolge der Empfindungen, aus der für das Bewufstsein die Ausführung der Bewegung besteht, begleitet ist von dem Gefühl der Thätigkeit. Nur im letzteren Falle sagen wir denn auch, wir bewegen das Glied; sonst dagegen erklären wir, das Glied bewege sich, und nur im übertragenen Sinne können wir dann behaupten, wir hätten das Glied bewegt, insofern wir eben die unmittelbaren Ursachen der Bewegung in den eigenen Körper, den wir zum Ich rechnen und hier dann als Ich bezeichnen, verlegen.

Einen anderen Einwand macht James sich selbst. Es kommt vor, dafs Personen, welche an einem Körpergliede total gelähmt sind, dennoch eine Bewegung dieses Gliedes wollen. Es tritt dann natürlich keine Bewegung des Gliedes ein, die betreffenden Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen entstehen also gar nicht und trotzdem haben diese Kranken das Bewufstsein intensiver Thätigkeit oder des intensivsten Kraftaufwandes. Die Frage ist daher, aus welchen Bewegungsempfindungen soll hier das thatsächlich vorhandene Gefühl der Bemühung bestehen? Hierauf erwidert James, man werde bei genauerem Zusehen immer erkennen, dafs in solchen Fällen zwar nicht das gelähmte, wohl aber das correspondirende gesunde Glied bewegt würde oder wenigstens die Muskeln desselben contrahirt würden; dafs also z. B. dann, wenn die Bewegung des gelähmten rechten Armes gewollt wird, der gesunde linke Arm eine Bewegung oder eine Muskelcontraction erfahre. Und die Empfindungen, welche durch solche Bewegungen oder Muskelzusammenziehungen hervorgerufen werden, seien es hier, die das Gefühl der Bemühung constituiren. Aber dieser Ausweg ist nur ein scheinbarer. Mögen Bewegungen und Muskelcontractionen in dem correspondirenden Gliede thatsächlich stattfinden, damit ist nicht nothwendig verbunden, dafs die zugehörigen Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen zum Bewufstsein kommen. Diese Empfindungen werden im Gegentheil, je intensiver sich das Wollen auf die Bewegung des gelähmten Gliedes richtet, um so weniger und

schliefslich gar nicht ins Bewufstsein treten. Je gröfser aber die Concentration auf die Bewegung des gelähmten Gliedes ist, um so intensiver ist das Gefühl der Anstrengung. Das Gefühl der Bemühung wächst also, während die Empfindungen, die es constituiren sollen, schwinden oder fehlen. Folglich kann das Gefühl nicht mit diesen Empfindungen identisch sein.

Nimmt man aber auch an, die Bewegungsempfindungen im gesunden Arm seien für das Bewufstsein wirklich vorhanden, so wäre es unbegreiflich, wie diese Empfindungen das Bewufstsein der Bemühung, den anderen gelähmten Arm zu bewegen, bilden können, da doch die Bewegungsempfindungen, welche durch Bewegung des rechten Armes entstehen, von denjenigen, die durch Bewegung des linken Armes hervorgerufen werden, verschieden sind und sonst nicht mit einander verwechselt werden. Man sollte vielmehr vermuthen, dafs in dem Moment, wo die Empfindungen aus der Bewegung oder Contraction des gesunden Armes ins Bewufstsein treten, sie sofort als Empfindungen, die sich auf den gesunden Arm beziehen, erkannt würden, da sie ja andere sind, als diejenigen, deren Erzeugung gewollt war. Kurz, das Gefühl der Bemühung den einen Arm zu bewegen kann nicht das eine Mal bestehen aus Empfindungen in diesem Arm, das andere Mal aus Empfindungen im anderen Arm.

Aber auch abgesehen davon: einen Arm bewegen wollen, d. h. bestimmte Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen in bestimmter Aufeinanderfolge wollen. Diese Empfindungen sind also das Ziel des Wollens. Wie kann dann das Gefühl der Anstrengung, das sich auf die Herbeiführung der Empfindungen richtet, mit diesen Empfindungen selbst zusammenfallen? Das Ziel der Thätigkeit ist doch nicht die auf das Ziel gerichtete Thätigkeit selbst. Nach James müfste das Wollen, das Bewegungsempfindungen zum Object hat, mit diesen Empfindungen identisch sein.

„Aeufsere" Willenshandlungen brauchen nun nicht immer Bewegungen von Körpergliedern als directes Ziel zu haben, sondern können auch andere Ziele haben, zu deren Erreichung Körperbewegungen blofs Mittel sind. So z. B. dann, wenn die Bewegungen der Finger, Hände und Arme dazu dienen, um auf dem Klavier bestimmte Klangfolgen hervorzubringen. Auch in solchen Fällen ist ein mehr oder weniger intensives Thätigkeits-

gefühl vorhanden; und zwar bleibt dasselbe hier bestehen, selbst, wenn sich das Wollen möglichst auf den zu erreichenden Effect, also im obigen Beispiel auf die Folge von Klängen concentrirt, während die Bewegungsempfindungen unweigerlich zugleich aus dem Bewufstsein verschwinden. Das Gefühl der Thätigkeit ist auch dann vorhanden, wenn die Bewegungsempfindungen, die durch die zur Erreichung des Zieles nothwendigen Bewegungen hervorgerufen werden könnten, im Bewufstsein fehlen.

Aufserdem giebt es Fälle, in denen zwar ein Gefühl des Strebens von erheblicher Intensität vorhanden ist, die Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen aber, die bei der Ausführung der gewollten Bewegung entstehen, von relativ geringer Intensität sind. Dies kann z. B. vorliegen, wenn man an einem kalten Wintermorgen aus dem Bette aufstehen und ein kaltes Bad nehmen will.[1] So gehören alle Fälle hierher, in denen die Ausführung einer gewohnten Bewegung deshalb grofse Willensanstrengung erfordert, also mit einem ungewohnt intensiven Strebungsgefühl verbunden ist, weil unangenehme Consequenzen der Bewegung vorausgesehen oder gefürchtet werden. Die Bewegungsempfindungen sind dann während der Ausführung nicht nothwendig intensiver, als wenn unter anderen Nebenumständen die Bewegung mit geringer Willensanstrengung, also relativ schwachem Strebungsgefühl, ausführbar ist. Die Intensität des Thätigkeitsgefühls wird also hier gröfser, während die Intensität der Bewegungsempfindungen nicht in gleicher Weise sich ändert. Thätigkeitsgefühl und Bewegungsempfindungen können also nicht identisch sein.

Das zeigen weiterhin auch noch Gründe allgemeiner Art. Das Gefühl der Thätigkeit bei Körperbewegungen ist überall qualitativ gleichartig, nur in der Intensität und im Lust- oder Unlustcharakter verschieden. Die Bewegungsempfindungscomplexe sind dagegen bei jeder Bewegung und bei jedem Körpertheil andere und andere. Aufserdem sind die Empfindungscomplexe immer, an verschiedene Stellen des Körpers, räumlich localisirt,

---

[1] Dieser Fall wird von James selbst in einer Anmerkung (Princ. of Psych. II, S. 562) erwähnt. Er entzieht sich dort der Schwierigkeit, indem er eine Unterscheidung zwischen Muskel- und Willensanstrengung (muscular and volitional effort) einführt. Auf diese Unterscheidung komme ich gleich zurück.

während das Gefühl der Thätigkeit weder eine räumliche Ausdehnung, noch im eigentlichen Sinne einen Ort hat, noch viel weniger aber jetzt an dieser, dann an jener Stelle des Körpers seinen Sitz hat.[1]

Das Gefühl der Thätigkeit ist daher nicht in den Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen zu suchen, welche bei der Ausführung einer Körperbewegung entstehen können.

Allen diesen Einwänden gegenüber könnte nun James mit Unwillen auf jene oben erwähnte Anmerkung, die sich an einer späteren Stelle (S. 562) des Capitels über den Willen befindet, verweisen, in welcher er ja ausdrücklich eine strenge Scheidung zwischen Muskelanstrengung (muscular effort) und Willensanstrengung (volitional effort) fordere. Alles, was hier angegriffen sei, beziehe sich bei ihm auf die Muskelanstrengung, während es hier als Behauptung über die Willensanstrengung aufgefafst werde.

Dann mufs man aber fragen, was denn unter jener Muskelanstrengung (muscular effort) zu verstehen sei. Sieht man nämlich von dem Gefühl der Thätigkeit ab, so kann mit dem Bewufstsein einer Muskelanstrengung nur das Bewufstsein von der Intensität, Art und Gröfse der stattgefundenen Muskelcontraction oder der entsprechenden Bewegung gemeint sein. Die Behauptung, dafs dies Bewufstsein einer Muskelanstrengung in den Bewegungsempfindungen bestehe, erscheint dann allerdings als selbstverständlich. Denn nur durch Empfindungen können wir von der Art und Gröfse einer ausgeführten Bewegung etwas erfahren. Wenn ein Glied des Körpers durch Wollen oder auf Grund von Reizen sich bewegt, so haben wir ein unmittelbares Bewufstsein von dieser Bewegung, wenn wir die betreffenden Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen haben. Vielleicht wollte James nur dies behaupten im Gegensatz zu denjenigen, welche das Bewufstsein von der Intensität und dem Umfange der stattfindenden Muskelcontraction in einem Gefühl, das der centralen motorischen Innervation entsprechen sollte, sehen wollten. Dann aber scheint für dies Bewufstsein nicht der Ausdruck Anstrengung oder Bemühung zu passen, da diese Worte für gewöhnlich die Willensanstrengung mit umfassen, insofern man nur dann von dem Bewufstsein einer musculären Anstrengung

[1] Vgl. Lipps, „Bemerkungen zur Theorie der Gefühle“.

spricht, wenn die Muskelcontractionen gewollte sind, dagegen nicht, wenn sie unwillkürlich geschehen. Insofern ist jede Anstrengung oder Bemühung eine Willensanstrengung, also auch die Muskelanstrengung; und das Bewufstsein davon ist durch das Thätigkeitsgefühl charakterisirt. Muskelcontractionen und ein Bewufstsein von denselben sind dagegen sehr wohl ohne ein Gefühl der Thätigkeit möglich.

Wenn also das Bewufstsein der Muskelanstrengung nichts anderes sein soll als das Bewufstsein einer bestimmtgearteten Muskelcontraction, so wird man wohl das, was wir Willensgefühl oder Gefühl der Thätigkeit nennen, in dem zu suchen haben, was James Bewufstsein der Willensanstrengung oder auch der „rein geistigen" Activität nennt. Ich gehe daher zur Betrachtung der Analyse über, die James von dem Bewufstsein der Activität giebt. James will allerdings für diese Resultate seiner Analyse zunächst nur subjective Gültigkeit beanspruchen, da die innere Beobachtung in diesem Gebiete verzweifelt schwierig sei. Dennoch darf man wohl untersuchen, ob diese Resultate sich aufrecht erhalten lassen und ob sie etwas gegen die Existenz eines Willensgefühles beweisen.

James behauptet[1], es sei schwierig, in dem Bewufstsein der Activität ein „rein geistiges" Element aufzufinden. Alle Mal, wenn es gelinge, den inneren Blick schnell genug auf eine der Aeufserungen der Spontaneität zurückzuwenden, könne man nichts anderes entdecken als körperliche Processe, die meistens im Kopf vor sich gingen.

Beim Aufmerken auf eine Vorstellung oder Empfindung eines bestimmten Sinnesgebietes bestehe das Activitätsbewufstsein in den Empfindungen, die durch Einstellung der betreffenden Sinnesorgane auf die Empfindung oder den vorgestellten Ort der Vorstellung entstehen. Der Uebergang von einem Inhalt eines Sinnesgebietes zu einem Inhalt eines anderen empfänden wir als Bewegungen, die durch das Gehirn von einem Sinnesorgan zum anderen zu gehen schienen.

Beim Besinnen und Nachdenken werden die Augen nach oben und aufsen eingestellt; die hieraus entstehenden Empfindungen zusammen mit scheinbaren Bewegungen innerhalb des Schädels bilden nach James den Inhalt des Activitätsbewufstseins in diesem Falle.

---

[1] Princ. of Psych. I, 300.

Beim Bejahen und Verneinen und bei geistiger Anstrengung seien die Bewegungen complicirter und schwieriger zu beschreiben. Das Oeffnen und Schliefsen der Stimmritze und Bewegungen des weichen Gaumens treten bei jeder geistigen Hemmung und bei Abneigung gegen das Vorgestellte ein. Die Empfindungen, die beim Durchströmen der Luft durch Kehle und Nase entstehen, bilden einen Hauptbestandtheil des Gefühles des Willensentschlusses. Dazu kämen noch Empfindungen, die durch Bewegungen der Brauen und Augenlider erzeugt werden. Bei Anstrengung jeder Art treten aufserdem noch Contractionen der Wangen- und Athemmuskeln hinzu, und diese sollen durch die daraus entstehenden Empfindungen einen Beitrag zu dem Bewufstsein der Activität liefern.

James fafst dann sein Ergebnifs zusammen, indem er sagt: Unser ganzes Gefühl der geistigen Activität oder das, was man gewöhnlich mit diesem Namen meint, ist also in Wirklichkeit ein Bewufstsein von körperlichen Vorgängen, deren wahre Natur die meisten Menschen übersehen. Diese körperlichen Vorgänge sind minimale Reflexe, primäre Reactionen, die ihrer Unwichtigkeit und ihres geringen Interesses wegen im Einzelnen wenig beachtet werden.

Alle diese körperlichen Vorgänge bezeichnet man gewöhnlich als Begleiterscheinungen der Thätigkeit oder des Wollens. Die Empfindungen also, die auf Grund solcher Begleiterscheinungen bewufst werden können, sollen nach James das Gefühl der Thätigkeit ausmachen.

Da wohl bei allem Wollen, bei aller Thätigkeit solche Begleiterscheinungen vorkommen werden, so läfst sich diese Behauptung gegenüber der früheren, allerdings für alle Willensphänomene aufstellen. Es könnte dagegen schon Bedenken erregen, dafs nach James das Thätigkeitsgefühl in den verschiedenen Fällen aus verschiedenartigen Empfindungscomplexen zusammengesetzt sein soll, während es doch in allen Fällen gleichartig ist, und nur dasjenige, worauf es gerichtet erscheint, in verschiedenen Fällen etwas Verschiedenes ist. Vielleicht gelingt es jedoch, bei allem Wollen solche Begleiterscheinungen aufzufinden, die in allen Fällen genügend gleichartig sind, um für die Gleichartigkeit des Willensgefühles Rechenschaft geben zu können.

Nimmt man aber auch an, dies sei gelungen, es fänden sich also bei jedem Willensvorgang gleichartige körperliche Begleit-

erscheinungen vor; wenn dann auch, was durchaus nicht der Fall ist, diese Begleiterscheinungen immer für das Bewufstsein in Form von Empfindungen vorhanden wären, so wäre hiermit noch nichts gegen die Existenz eines Thätigkeitsgefühles als eines besonderen Bewufstseinsinhaltes bewiesen. Die Möglichkeit, dafs neben jenen Empfindungen aufserdem noch dieses Gefühl vorhanden wäre, bestände immer noch. Auch, dafs die directe Beobachtung des Activitätsbewufstseins immer nur Empfindungen zu constatiren vermag, und des Thätigkeitsgefühles nicht habhaft wird, wäre leicht verständlich, da wohl Empfindungen sich direct beobachten lassen, nicht aber das Thätigkeitsgefühl, denn letzteres würde heifsen, das Thätigkeitsgefühl solle sich auf sich selbst richten. Beobachten heifst innerlich thätig sein, sobald man zur Beobachtung übergeht, verläfst man diejenige Thätigkeit, die man beobachten möchte; die innere Thätigkeit, in der das Beobachten besteht, kann sich aber nicht auf eine Thätigkeit richten, die nicht mehr vorhanden ist; sie müfste sich also auf sich selbst richten. Das ist aber unmöglich, sie kann sich nur auf das Erinnerungsbild der eben vergangenen Thätigkeit richten. Sind dann die Begleiterscheinungen als Nachwirkungen der vergangenen Thätigkeit noch vorhanden, so ist es begreiflich, dafs sich die ihnen entsprechenden Körperempfindungen der Beobachtung am leichtesten darbieten und damit die Treue des Erinnerungsbildes der Thätigkeit trüben.

Die angeführten Thatsachen beweisen also zwar die Existenz von Begleiterscheinungen psychischer Thätigkeit, aber sie beweisen nichts gegen die Existenz des Thätigkeitsgefühles als eines eigenartigen Inhaltes des Bewufstseins der Thätigkeit.

Andererseits bleiben aber gegen die Behauptung, dafs das Thätigkeitsgefühl aus dem Empfindungen der Begleiterscheinungen thatsächlich bestehe, noch entscheidende Einwände bestehen.

Zunächst scheint mir, dafs man sich nur hypothetisch vorzustellen brauche, alle jene Begleiterscheinungen, die bei jedem Wollen vorliegen, könnten durch künstliche Mittel, etwa durch elektrische Reizung der zugehörigen Nerven, herbeigeführt werden; und sie seien in einem concreten Fall nicht nur künstlich erzeugt worden, sondern der Mensch, dessen Körper sie angehören, habe auch ein Bewufstsein von ihnen, d. h. er habe die entsprechenden Muskel- und Hautempfindungen; und man wird

dann sofort erkennen, dafs dieser Mensch in den Empfindungen nicht das Bewufstsein der Activität haben wird, auch *wenn* er nichts von der künstlichen Erzeugung der Begleiterscheinungen weifs. Er wird vielmehr das Bewufstsein haben, es geschehe ihm etwas, es sei ein sonderbarer Krampfzustand in seinem Körper auf räthselhafte Weise entstanden, nicht aber das Bewufstsein, er thue etwas, er sei geistig thätig.

Experimentell beweisbar ist natürlich diese Behauptung nicht, da sich jenes Experiment der künstlichen Erzeugung der Begleiterscheinungen des Wollens wohl nicht ausführen läfst.

Es giebt aber Gründe dafür, dafs das Activitätsgefühl thatsächlich nicht mit den Empfindungen, die auf Grund der Begleiterscheinungen entstehen können, identisch sein kann.

Denn sollte jene Identität bestehen, so müfsten doch wenigstens immer in den Fällen, wo bewufste geistige Activität vorhanden ist, auch jene Empfindungen bewufst sein. Diese Voraussetzung trifft aber nicht zu. Wer mit Bewufstsein thätig ist, wer also angespannt aufmerkt, sich besinnt, nachdenkt oder dergl., weifs für gewöhnlich nichts von jenen körperlichen Vorgängen, die während seines Thätigseins in den Augen, im Kopf, Hals und in den Athmungsorganen stattfinden; er weifs nichts davon, d. h. die in Betracht kommenden Muskel- und Hautempfindungen sind nicht in seinem Bewufstsein vorhanden, während das Gefühl der Thätigkeit sehr wohl vorhanden ist. Jedenfalls, je mehr die Thätigkeit eine concentrirte ist, je mehr der Mensch sich dem Gegenstande seiner inneren Thätigkeit ganz hingiebt, um so mehr hat er auch das Gefühl der inneren Thätigkeit, der intensiven Bemühung; um so mehr aber treten gleichzeitig etwa vorhandene, von begleitenden Muskelcontractionen herrührende, Empfindungen zurück und verschwinden schliefslich ganz oder kommen von vornherein gar nicht zum Bewufstsein. Erst wenn die Activität aufhört, wenn das Activitätsgefühl verschwindet oder in Befriedigung übergeht, können nachträglich jene körperlichen Vorgänge Empfindungen bis zur unangenehmsten Intensität hervorrufen. Wird aber mit dem Anwachsen des Thätigkeitsgefühles jener Empfindungscomplex zurückgedrängt oder aus dem Bewufstsein ferngehalten, und können mit dem Verschwinden des Activitätsbewufstseins die Empfindungen mit gröfster Intensität bewufst werden, so kann offenbar das Activi-

tätsgefühl nicht mit jenen „Empfindungen von körperlichen Vorgängen“ direct identisch sein.

Aufserdem unterscheiden wir, wenn wir sonst thätig sind, sehr genau unser Bewufstsein der Activität oder unser Thätigkeitsgefühl von den Objecten oder den Materien, auf die sich unsere Thätigkeit bezieht. Auch JAMES macht ja diesen Unterschied; es soll ja, wenn wir mit der Lösung eines wissenschaftlichen Problems oder mit dem Aufmerken auf eine Rede beschäftigt sind, das Thätigkeitsgefühl nicht etwa aus den Vorstellungen, die zu dem Problem gehören, oder aus den Empfindungen und Vorstellungen, die der Redende in uns erweckt, bestehen, sondern vielmehr in den Empfindungen, die unsere eigenen körperlichen Vorgänge begleiten; es soll also Gegenstand der Bethätigung und Bewufstsein der Activität etwas ganz Verschiedenes sein. Nun können natürlich auch jene körperlichen Vorgänge Object der Thätigkeit sein, d. h. wir können die Empfindungen, aus denen sie für das Bewufstsein bestehen, herbeiführen wollen. Das schliefst keinen Widerspruch in sich, sondern die Möglichkeit dazu besteht thatsächlich. Nach JAMES aber müfste es ein Widerspruch sein, da ja hier Thätigkeitsgefühl und Object der Thätigkeit zusammenfallen würden. — Sagt man hiergegen, man könne eben jene Empfindungen in der Vollzähligkeit, in der sie das Thätigkeitsgefühl ausmachen sollen, nicht willkürlich erzeugen, so ändert das an der Sache nichts. Jene Unmöglichkeit kann man doch nur behaupten, wenn man die willkürliche Erzeugung der Empfindungen einmal versucht hat. Und den Versuch kann man doch wenigstens anstellen; d. h. aber, seine Bemühung, seine Thätigkeit auf die Erzeugung der Empfindungen richten. Also müfste auch hier das Object der Thätigkeit mit dem Thätigkeitsgefühl zusammenfallen. Bei jenem Versuch hat man ein Thätigkeitsgefühl. Man sagt nun, der Versuch schlägt fehl, die Empfindungen treten nicht ein. Wie kann dann aber das beim Versuch vorhandene Thätigkeitsgefühl aus den nicht eintretenden Empfindungen bestehen?

Endlich müssen wir beachten, dafs das Thätigkeitsgefühl ganz andere Beschaffenheiten hat, als die Empfindungen, mit denen es identisch sein soll. Die Empfindungen haben räumliche Qualitäten, sie sind mehr oder weniger ausgedehnt und an Orte des Körperraumes localisirt, während das Thätigkeitsgefühl

nicht ausgedehnt und im strengen Sinne ortlos, also überhaupt ohne räumliche Eigenschaften ist. Man kann daher Thätigkeitsgefühl und jene Empfindungen nicht für dasselbe erklären[1].

Es liefse sich nun noch ein allgemeiner Einwand gegen jede Identification des Willensgefühles mit Empfindungen überhaupt hinzufügen. JAMES erkennt, wie auch die meisten anderen Psychologen, gelegentlich die enge Beziehung, in welcher das Thätigkeitsgefühl zum Ich steht; er giebt zu, dafs das Gefühl der Activität den centralen Kern des Ich bilde, dafs in ihm das „Selbst aller Selbste" bestehe[2]. Wie nun das Activitätsgefühl zu dieser Vorzugsstellung als Kern des Ich kommen soll, wenn es aus Körperempfindungen besteht, ist nicht recht einzusehen. Obgleich aber an diesem Punkte die Tragweite der Streitfrage, ob das Willensgefühl aus Empfindungen besteht, besonders klar zu Tage treten würde, so mufs ich doch hier auf die genauere Darlegung dieses Einwandes, da mich dieselbe zu weit führen würde, verzichten. Ich will vielmehr jetzt die eigentliche Meinung die JAMES' Ausführungen wahrscheinlich mittheilen wollen, deutlich zu machen suchen und diese interpretirte Meinung dann kritisch prüfen.

Willensgefühl als Verschmelzungsproduct aus Empfindungen. Wenn JAMES behauptet, das Gefühl der Thätigkeit bestehe aus den Empfindungen, welche durch die Begleiterscheinungen des Wollens in Kopf und Kehle hervorgebracht werden, so kann mit dem Ausdruck „bestehen aus" auch ein anderes Verhältniss zwischen Thätigkeitsgefühl und jenen Empfindungen, als gerade dasjenige der Identität beider, gemeint sein. Wahrscheinlich hat JAMES nicht eine Identität behaupten wollen, denn einerseits soll das Thätigkeitsgefühl eine unleugbare Thatsache des Bewufstseins sein, andererseits sollen die Empfindungen, aus denen es bestehen soll, doch im Einzelnen wenig beachtet, d. h. also für das Bewufstsein nicht vorhanden sein.

Folgende Stelle deutet genauer darauf hin, wie sich JAMES das Verhältnifs von Activitätsgefühl und jenen Empfindungen gedacht hat. Diese Empfindungen seien Empfindungen von

---

[1] Vgl. LIPPS, Bemerkungen zur Theorie der Gefühle *Vierteljahrsschr. f. wissensch. Philos.* XIII, 2.

[2] W. JAMES: „Princ. of Psych." I, 297.

minimalen Reflexen, gering an Zahl, unaufhörlich wiederholt, konstant inmitten grofser Schwankungen des übrigen Bewufstseinsinhaltes, und ganz und gar unwichtig und uninteressant, aufser dadurch, dafs sie die Gegenwart mannigfacher Dinge und Geschehnisse im Bewufstsein fördern oder hindern. Diese Eigenthümlichkeiten bewirkten, dafs wir ihnen im Einzelnen (in detail) wenig Aufmerksamkeit schenken, während wir ihrer zugleich als einer zusammenhängenden Gruppe von Processen gewahr würden, die zu allen anderen Inhalten des Bewufstseins in strengem Contrast stehe.

In diesen Bemerkungen wird, wie man sieht, ein Unterschied zwischen dem Beachten von Empfindungen im Einzelnen und dem Gewahrwerden derselben als eines Ganzen aufgestellt. Dieselben Empfindungen sollen also einmal als solche, ein andermal mehr ähnlich einer verschwommenen Gesammtmasse im Bewufstsein sein. Und es scheint, als ob wir dann ein Thätigkeitsgefühl haben sollen, wenn wir jene „Empfindungen von körperlichen Vorgängen“ im Einzelnen unserer Beachtung nicht würdigen, sondern sie im dämmerigen Seiten- oder Hintergrund stehen lassen. Etwas ähnliches hat ja auch jene Anschauung vergangener Tage behauptet, welcher zufolge alle Gefühle nur ein unklares Erkennen oder ein „verworrenes“ Vorstellen sein sollten. Das Thätigkeitsgefühl wäre demgemäfs ein unklar erkannter Empfindungscomplex aus körperlichen Vorgängen.

Aber vielleicht darf man entrüstet sein über solche Vergleiche, und als ein wohlbekanntes Analogon für den Unterschied von Empfindungen im Einzelnen und Empfindungen als Gesammtheit die Verschmelzung von Tönen zu Klängen anführen. Wie der Klang aus Tonempfindungen „besteht“, so könnte ja das Thätigkeitsgefühl aus Muskel- und Hautempfindungen „bestehen“. Jene Tonempfindungen werden ja ebenfalls von den meisten Menschen im Einzelnen wenig oder nie beachtet; erst wenn sie den Klang analysiren, erkennen sie, dafs er aus einzelnen Tönen besteht, erst dann beachten sie die Tonempfindungen im Einzelnen. Man nennt den Klang ein Verschmelzungsproduct aus Tonempfindungen; so könnte man auch das Thätigkeitsgefühl als ein Verschmelzungsproduct aus den Empfindungen der körperlichen Begleiterscheinungen innerer Activität bezeichnen.

Dann müssen wir das Analogon etwas näher betrachten,

um daraus zu entnehmen, wie es sich mit dem Thätigkeitsgefühle verhalten soll. Sehen wir also genauer zu, in welchem Sinne ein Klang aus Tonempfindungen besteht. Wenn Jemand einen „Ton" eines Klaviers, der bekanntlich in Wirklichkeit ein Klang ist, nur einfach, wenn auch mit Aufmerksamkeit, anhört, so befindet sich in seinem Bewufstsein die Klangempfindung als eine einfache Empfindung; nicht als Etwas, was aus Mehreren sich zusammensetzte, sondern als etwas vollkommen Einheitliches; es sind die Töne, aus denen, wie man sagt, der Klang physikalisch zusammengesetzt ist, als solche für sein Bewufstsein gar nicht vorhanden. Obgleich also mit dem Erklingen des Klanges die physikalischen Bedingungen für eine Mehrheit von Tonempfindungen gegeben sind, findet sich diese Mehrheit im Bewufstsein des einfach Zuhörenden durchaus nicht vor, sondern statt derselben ist etwas ganz Anderes, nämlich eben die eine, einheitliche Klangempfindung vorhanden. Und für die Mehrzahl der Menschen bleibt es endgültig bei diesen einheitlichen Klangempfindungen. Nun kann aber ein Klang analysirt werden. Geschieht das, so hört die einheitliche Klangempfindung als solche auf zu bestehen, an ihre Stelle tritt eine Mehrheit von Tonempfindungen. Eine Klangempfindung bestehe aus mehreren Tonempfindungen, das kann daher nur zweierlei bedeuten. Entweder giebt man dadurch der Thatsache Ausdruck, dafs, während die Klangempfindung als eigenartiger Bewufstseinsinhalt vorhanden ist, zugleich doch die physikalischen, oder auch physiologischen, Bedingungen für eine Mehrheit von Tonempfindungen gegeben seien; oder andererseits der Thatsache, dafs an die Stelle der Klangempfindung unter anderen subjectiven Umständen, bei anderem subjectiven Verhalten eine Mehrheit von Tonempfindungen treten würde. Niemals kann man aber damit sagen, dafs dann, wenn man einen Klang höre, die Tonempfindungen als solche im Bewufstsein vorhanden seien; höchstens könnte man die Tonempfindungen als unbewufst vorhanden erklären.

Soll nun das Thätigkeitsgefühl zu den Körperempfindungen in demselben Verhältnifs stehen, wie die Klangempfindung zu den Tonempfindungen, so wäre damit zunächst zugestanden, dafs das Thätigkeitsgefühl etwas von den Körperempfindungen als solchen Verschiedenes ist, dafs es ein neuer einheitlicher Bewufstseinsinhalt ist, da ja auch die Klangempfindung, mit der

es in Parallele gesetzt wird, den Tonempfindungen gegenüber etwas relativ Neues ist. Das Thätigkeitsgefühl wäre nicht mehr identisch mit jenen Körperempfindungen, sondern eben ein Verschmelzungsproduct aus ihnen; und die Streitfrage würde sich dann nicht mehr um die Existenz desselben, sondern um die Grundlage oder die Herkunft desselben drehen.

Es bleibt aber dann in der so formulirten Ansicht JAMES' noch unklar, weshalb das Thätigkeitsgefühl vorhanden sein kann, wenn doch, wie zugestanden wird, während der inneren Activität den Empfindungen keine Aufmerksamkeit geschenkt wird. Nehmen wir zur Verdeutlichung dieses Punktes wieder das Analogon zu Hülfe. Wenn man in einer Lectüre oder in Nachdenken vertieft ist, so kommen Klänge, die etwa während dessen erklingen, gar nicht zum Bewufstsein; unser Interesse ist concentrirt auf den Gegenstand der Lectüre oder des Nachdenkens, wir achten nicht auf die Tonempfindungen, deren objective Bedingungen gegeben sind, und dies Nichtachten hat hier die Folge, dafs die Klangempfindungen gar nicht zu Stande kommen. Wenn wir uns nun überhaupt in einem Zustande innerer Activität befinden, so heifst das doch, unser Interesse ist concentrirt auf die Gegenstände unserer Bethätigung, es ist also von allen anderweitigen möglichen Empfindungen, also auch von den Körperempfindungen abgewandt. Die Körperempfindungen werden also in demselben Sinne nicht beachtet wie oben die Tonempfindungen während der Lectüre oder des Nachdenkens. Weshalb hat nun hier das Nichtachten nicht dasselbe Resultat wie oben? Weshalb kommt hier das Thätigkeitsgefühl zu Stande, während doch im analogen Falle die, dem Thätigkeitsgefühle entsprechende, Klangempfindung nicht entsteht?

Nun kann freilich noch in einem anderen Sinne von Nichtbeachtung der Tonempfindungen die Rede sein. Wenn die Klangempfindung Gegenstand des Interesses ist, so ist sie im Bewufstsein vorhanden, obgleich die, für gewöhnlich uninteressanten Tonempfindungen, aus denen sie „besteht", nicht beachtet werden und deshalb auch für das Bewufstsein nicht als solche da sind. JAMES würde also vielleicht auf die obige Frage antworten, das Thätigkeitsgefühl sei eben auch Gegenstand des Interesses, da es ja „die Gegenwart mannigfacher Dinge und Geschehnisse im Bewufstsein fördere oder hindere", während die Körperempfindungen an sich ganz unwichtig seien. Aber diese

Antwort würde unzureichend sein. Gegenstand des Interesses sein, das heifst eben: Object innerer Thätigkeit oder Object sein, auf das ein Thätigkeitsgefühl gerichtet ist. Es hat aber keinen Sinn, zu sagen, das Thätigkeitsgefühl habe sich selbst zum Object, oder das Thätigkeitsgefühl sei vorhanden, weil auf dasselbe ein Thätigkeitsgefühl gerichtet sei.

Dass aber, wenn die Thätigkeit auch eine concentrirte ist, das Thätigkeitsgefühl vorhanden bleibt, während alle anderen Empfindungen, also auch Körperempfindungen, und Vorstellungen, die nicht gerade Object der Thätigkeit sind, vermöge der Enge des Bewufstseins oder, was dasselbe bedeutet, auf Grund der allgemeinen Concurrenz psychischer Inhalte um das Bewufstwerden, aus dem Bewufstsein verdrängt oder ferngehalten werden; dafs also das Thätigkeitsgefühl dem allgemeinen Concurrenzgesetze nicht unterworfen ist, das ist ein Zeichen dafür, dafs es von jenen „objectiven" Bewufstseinsinhalten, wie Empfindungen und Vorstellungen, ganz und gar verschieden ist, und den Gefühlen der Lust und Unlust näher steht, die ebenfalls eine solche Ausnahmsstellung einnehmen.

Noch in mehreren Punkten weicht aber das Thätigkeitsgefühl von einem Verschmelzungsproduct aus Körperempfindungen ab. Verschmelzungsproducte aus Empfindungen sind sonst immer neue eigenartige Empfindungen, die, wie die Empfindungen, aus denen sie entstehen, als etwas Objectives, als Theil der Aufsenwelt, erscheinen, und welche, falls die Empfindungen, aus denen sie hervorgehen, räumliche Eigenschaften besitzen, ebenfalls räumlich sich darstellen. Das Thätigkeitsgefühl aber hat, wie schon mehrfach erwähnt, keinerlei räumliche Qualitäten und erscheint als etwas durchaus Subjectives, nach James eigenem Ausdruck als „Kern des Ich".

Man kann den Körperempfindungen die Aufmerksamkeit zuwenden; sie treten dann als einzelne hervor. Dies geschieht ja z. B., wenn James das Thätigkeitsgefühl analysirt. Diese Analyse, sagt er, sei besonders schwierig; das heifst doch wohl, bei dieser Thätigkeit der Analyse sei ein besonders intensives Gefühl der inneren Bemühung vorhanden. Wir hätten also gleichzeitig ein intensives Thätigkeitsgefühl und die einzelnen Körperempfindungen, deren Verschmelzungsproduct es sein soll. Abgesehen nun von dem Widersinn, dafs hier das Thätigkeitsgefühl zugleich wieder Object eines Thätigkeitsgefühl sein

müfste, entsteht hier die Frage, wie ist es möglich, dafs das Verschmelzungsproduct, das Gefühl innerer Bemühung, unverändert vorhanden ist und zugleich doch in die einzelnen Körperempfindungen aufgelöst ist; während dagegen bei der analogen Analyse der Klangempfindung die einheitliche Klangempfindung verschwindet und an ihre Stelle eine Mehrheit von Tonempfindungen tritt? Die Antwort auf diese Frage kann nur lauten: das Thätigkeitsgefühl ist eben nicht identisch mit dem Verschmelzungsproduct aus Körperempfindungen; gerade die Thatsache, dafs es bestehen bleibt, wenn das vermeintliche Verschmelzungsproduct in die einzelnen Körperempfindungen aufgelöst wird, ist ein Beweis dafür.

Ein hartnäckiger Vertheidiger der hier bekämpften Theorie könnte nun allerdings immer noch behaupten, wenn auch das Thätigkeitsgefühl alle hier behaupteten, es von den Empfindungen unterscheidenden, Eigenschaften besitze, so sei es trotzdem eine Art von Verschmelzungsproduct aus Muskel- und Hautempfindungen, nur liege eben hier ein besonderes Verhältnifs zwischen dem Verschmelzungsproduct und den Empfindungen vor, welches dem zwischen Klangempfindung und Tonempfindung nicht ähnlich sei.

Eine solche Behauptung bedürfte aber nothwendig weiterer Begründung, sonst würde sie doch zu sehr einem der Bedrängnifs entsprungenen Machtspruche gleichen. Da im Uebrigen Körperempfindungen niemals solche, zu allen anderen „objectiven“ Inhalten des Bewufstseins „in strengem Kontrast“ stehende Verschmelzungsproducte haben, so müfste man verständlich zu machen suchen, weshalb gerade diese Körperempfindungen ein solches Bewufstseinsresultat, wie das Thätigkeitsgefühl es ist, haben. Die blofse Constanz derselben gegenüber dem sonstigen veränderlichen Bewufstseinsinhalt würde dafür kein hinreichender Grund sein. In allen Fällen bleibt dann aufserdem noch zu zeigen, wie der psychische Zustand oder die psychischen Bedingungen beschaffen sein müssen, damit jene Körperempfindungen unbewufst als Begleiterscheinungen entstehen und zum Bewufstseinsresultat das Thätigkeitsgefühl haben. Versucht man aber, diese Bedingungen festzustellen, so wird man vielleicht erkennen, dafs die psychischen Bedingungen, die nothwendig sind, damit jene körperlichen Processe (die sogen. Begleiterscheinungen des Wollens) entstehen, zugleich auch die directen Bedingungen

für das Auftreten eines Thätigkeitsgefühles sind, dafs also jene körperlichen Processe und die daraus etwa entspringenden Empfindungen in Wahrheit nur „Begleiterscheinungen“ des Wollens sind, wie man dies gewöhnlich auch annimmt. Jedenfalls, wenn es gelingt, aus dem psychischen Thatbestande, der zum Activitätsbewufstsein führt und der erst jene Begleiterscheinungen entstehen läfst, auch das Auftreten eines Willensgefühles direct verständlich zu machen, so brauchen wir die aufser aller Analogie stehende Annahme nicht, dafs das Willensgefühl ein eigenartiges Verschmelzungsproduct aus Körperempfindungen sei. Ob die eine oder die andere Ansicht physiologisch vermeintlich verständlicher ist oder nicht, darum kann sich die Psychologie nicht kümmern.

Wir sehen also, dafs diese Versuche, das Gefühl der Thätigkeit auf Körperempfindungen zurückzuführen oder aus ihnen abzuleiten, mifslingen. Vielleicht haben wir nun das, was hier Thätigkeitsgefühl genannt wurde, in demjenigen zu sehen, was JAMES als „Fiat“ des Willens bezeichnet. Doch lasse ich das dahingestellt.

Es scheint mir hier die geeignete Stelle, noch eine Ansicht kurz zu erwähnen, welche der oben angeführten von JAMES ähnlich ist, aber von JAMES nicht ausgesprochen worden ist, und wegen ihrer Unbestimmtheit auch wohl nicht ausgesprochen worden sein würde. Sie verräth in der That mehr guten Willen als sicheren wissenschaftlichen Scharfblick. Diese Meinung erkennt das Willensgefühl als besonderen, eigenartigen Bewufstseinsinhalt an, aber erklärt, es sei eben die Resultante aus allen in dem Moment vorhandenen bewufsten oder unbewufsten Körperempfindungen und den gleichzeitigen Vorstellungen, besonders der Zielvorstellung, also gleichsam der gemeinsame Zielpunkt oder die Totalwirkung alles dessen, was im gegebenen Moment bewufst oder unbewufst psychisch lebendig ist.

Nun wird ja gewifs der jeweils herrschende Gefühlszustand immer durch alle gleichzeitig vorhandenen psychischen Erregungen bedingt sein. Diese Erregungen sind aber natürlich von verschiedenartigster Natur. Sie können daher den Gefühlszustand nicht in dem Sinne bedingen, wie die Tonempfindungen die aus ihnen hervorgehende Klangempfindung bedingen; d. h. die Gefühle können nicht als Resultanten, im Sinne von Verschmelzungsproducten, aller gleichzeitigen psychischen Er-

regungen betrachtet werden, denn die bisher bekannten psychischen Verschmelzungen sind nur zwischen Gleichartigem möglich. Sollte das Willensgefühl ein solches Verschmelzungsproduct sein, so müfste es aus der Verschmelzung von völlig Disparatem, wie den unbewufsten Körperempfindungen und allerlei anderen Vorstellungen, hervorgehen.

Und noch in anderer Hinsicht müfste diese Verschmelzung von der bisher bekannten total verschieden sein. Die Verschmelzung besteht ja immer gerade darin, dafs die Elemente, welche verschmelzen, verschwinden und an ihre Stelle etwas Neues tritt, während hier die Elemente einen Beitrag zu dem Verschmelzungsproduct liefern müfsten, und trotzdem für sich weiter existirten, da ja die Vorstellungen, besonders die Zielvorstellung, als solche noch im Bewufstsein vorhanden sind. Diese Verschmelzung würde daher, da ihr das Wesentliche fehlt, auf den Namen Verschmelzung wohl keinen Anspruch mehr haben. Es würde also nichts anderes übrig bleiben, als eine andere Art der Abhängigkeitsbezeichnung zwischen Gefühlszustand und gleichzeitigen bewufsten oder unbewufsten Vorstellungen und Empfindungen anzunehmen, als die bisher bekannte Verschmelzung es ist. Dann ist es aber eine unabweisbare Forderung, diese Art der Abhängigkeit genauer zu bestimmen.

Zu dieser genaueren Bestimmung würde es aber vor Allem gehören, dafs man über die allgemeine und unbestimmte Behauptung, das Willensgefühl sei Totalwirkung der gerade vorhandenen bewufsten und unbewufsten Vorstellungen und Empfindungen hinausgeht. Denn nicht bei jeder beliebigen Gesammtheit gleichzeitiger psychischer Erregungen ist das Willensgefühl in gleicher Weise vorhanden. Vielmehr ist es Thatsache, dafs der Gefühlszustand ein anderer und anderer ist je nach der augenblicklichen Empfindungs- und Vorstellungsconstellation. Man mufs also zeigen, w i e b e s c h a f f e n der Empfindungs- und Vorstellungszusammenhang jedesmal sein mufs, damit jene Aenderung des Gefühlszustandes eintritt, die wir dadurch bezeichnen, dafs wir sagen, es entsteht ein Willensgefühl. Kurz gesagt, es mufs eine gesetzmäfsige Beziehung zwischen dem Auftreten eines Willensgefühles und bestimmten Beschaffenheiten oder Veränderungen im übrigen psychischen Geschehen aufgezeigt werden. Thut man das nicht, so ist mit der allgemeinen

Behauptung, das Willensgefühl sei Totalwirkung des gesammten vorhandenen psychischen Zustandes, gar nichts gesagt, oder ebensowenig gesagt, wie mit der Erklärung, die Ursache einer bestimmten chemischen Reaction sei der gerade vorhandene Weltzustand. Es ist Selbstmord der Wissenschaft, wenn sie sich bei solchen Allgemeinheiten beruhigt.

Ich füge noch kurz hinzu, wie einige andere Psychologen sich zu der Frage nach dem Willensgefühl gestellt haben.

Külpe erklärt in seiner Psychologie zunächst: „Alles, was sich als innere Thätigkeit . . . . beobachten läfst, ist auf ein bestimmtes Phänomen reducirbar, das wir als Streben vielleicht am unbefangensten und zutreffendsten bezeichnen können. Es ist ein von innen heraus erfolgender Drang, eine Spannung, eine Bethätigung unseres Ich, die wir damit meinen.“[1] Dann stellt er die Frage, ob wir in diesem Streben ein Gefühl oder eine Empfindung zu sehen haben.

Külpe's Ansicht nun ist die, dafs das Streben ein Complex von mehr oder weniger lebhaften Organempfindungen sei, die theils peripherisch, theils central erregte Spannungs- (Sehnen-) und Gelenkempfindungen zu sein schienen. Begründend bemerkt er hierzu: „Dafs diese Empfindungen thatsächlich den Inhalt des Strebens bilden, geht wohl einerseits daraus hervor, dafs die gröfsere oder geringere Intensität der Strebungen parallel geht der Stärke jener Organempfindungen, andererseits daraus, dafs regelmäfsig, wo ein Streben beobachtet wird, actuell oder ideell motorische Innervationen stattfinden. Endlich läfst sich, wie ich finde, der Vorgang des Strebens willkürlich erzeugen, indem man an eine angenehme Ortsveränderung denkt. Das Angenehme hat hierbei nur die Bedeutung eines wirksamen Reizes zur Entstehung der Bewegungsvorstellungen und der den bewegt gedachten Gliedern entstammenden Empfindungen. So reducirt sich denn die elementare Willensqualität allem Anschein nach auf bestimmte Empfindungsqualitäten.“

Wenn ich dies unter Hinzunahme der weiteren Aeufserungen richtig verstehe, so meint also Külpe, das Strebungsgefühl bestehe aus peripherisch oder central erregten Organempfindungen.

---

[1] Grundrifs der Psychologie, S. 274.

die eine vorgestellte oder ausgeführte Bewegung begleiten. Peripherisch erzeugte Empfindungen sind nun für KÜLPE das, was man gewöhnlich einfach als Empfindungen bezeichnet, central erregte Empfindungen sind dagegen die entsprechenden Vorstellungen. Demnach würde für KÜLPE das Streben aus Organempfindungen oder aus ihnen entsprechenden Vorstellungen bestehen.

Hierzu ist zu bemerken, dafs man zwischen den beiden hier unterschiedenen Möglichkeiten zu entscheiden hat; dafs das Bewufstsein des Strebens nicht das eine Mal aus Organempfindungen, das andere Mal aus entsprechenden Vorstellungen bestehen kann. Das gefühlte Streben, im Unterschiede von dem blos vorgestellten oder erinnerten Streben, also das thatsächliche Streben ist überall gleichartig charakterisirt; jedenfalls zeigt es nicht die Unterschiede auf, die zwischen den Organempfindungen und den ihnen entsprechenden Vorstellungen neben aller Aehnlichkeit wirklich vorhanden sind. Oder vielmehr, letzterem Unterschiede entspricht nicht ein Unterschied verschiedener Strebungsgefühle, sondern der Unterschied zwischen thatsächlichem Streben und blofser Vorstellung eines Strebens. Das Streben könnte also nicht aus Organempfindungen oder Vorstellungen bestehen, sondern nur aus den einen von beiden. Die KÜLPE'sche Ansicht enthält dann zwei sich ausschliefsende Behauptungen. Beide haben aber schon in der Kritik der JAMES'schen und der MÜNSTERBERG'schen Ansicht ihre Erledigung gefunden.

Was die Begründung, die KÜLPE für seine Meinung anführt, betrifft, so kann dieselbe keiner von beiden Behauptungen zur Stütze dienen. Soll unter Organempfindungen das verstanden sein, was man gewöhnlich darunter versteht, nämlich bestimmte bewufste Empfindungsinhalte, so geht der Intensität der Strebungen durchaus nicht die Stärke der Organempfindungen parallel. Vielmehr tritt, wie schon früher angeführt wurde, je intensiver das Streben nach einem Ziele ist (falls dies Ziel nicht gerade in Organempfindungen besteht), um so mehr ein etwa vorhandener Complex von Organempfindungen aus dem Bewufstsein, er ist schliefslich für das Bewufstsein gar nicht mehr vorhanden. Die Intensität des Strebens kann also nicht mit der Stärke der, gar nicht vorhandenen, Organempfindungen parallel gehen. Zwar mag mit der Intensität der Strebungen die In-

tensität der im Körper thatsächlich stattfindenden Erregungen sich steigern. Aber diese Erregungen als solche sind keine Empfindungen, und sie bewirken nicht ohne Weiteres im zugehörigen Bewufstsein die entsprechenden Empfindungen.

Nehme ich an, unter Organempfindungen seien an dieser Stelle central erregte, also Vorstellungen zu verstehen, so ist nicht recht deutlich, was mit der „Stärke" einer Vorstellung gemeint ist. Doch, was man auch darunter verstehen mag, die Stärke der Vorstellungen von Organempfindungen geht nicht parallel mit der Intensität der Strebungen, da, ebenso wie die Organempfindungen, auch die entsprechenden Vorstellungen bei einigermaafsen intensivem Streben im Bewufstsein gar nicht vorhanden sind, also von einer Stärke derselben überhaupt nicht die Rede sein kann.

Das angeführte Argument Külpe's ist also nicht haltbar. Das zweite Argument, dem zu Folge regelmäfsig, wo ein Streben sich findet, actuell oder ideell motorische Innervationen stattfinden, beweist dagegen nichts für die Identität von Streben und Organempfindungen. Mögen sich in der That bei allem Streben motorische Innervationen vorfinden, so sind, da nicht alle motorische Innervationen, vor Allem bei intensiverem Streben, zu den ihnen correspondirenden Organempfindungen führen, nicht bei allem Streben Organempfindungen vorhanden. Also kann das Streben auch nicht in denselben bestehen.

Inwiefern das dritte Argument irgend Etwas für die Identität von Streben und Organempfindungen oder Vorstellungen beweisen soll, bleibt ganz unverständlich. Denn erstens erzeugt nicht jedes Denken an eine angenehme Ortsveränderung immer ein Streben. Wenn aber auch zweitens jedes Denken an eine angenehme Ortsveränderung ein Streben erzeugte, so folgt daraus doch keineswegs die von Külpe behauptete Identität. Mit demselben Recht könnte man sonst behaupten, das Gefühl der Lust bestehe aus Organempfindungen, denn es läfst sich willkürlich erzeugen, indem man an eine angenehme Ortsveränderung denkt. (Külpe selbst läfst das Gefühl der Lust als einen eigenartigen Bewufstseinsinhalt gelten.) Oder allgemein ausgedrückt: Wenn ich durch „Denken an ein *a*" ein *b* willkürlich erzeugen kann, so sind doch nicht nothwendig die Vorstellungen oder die Empfindungen derjenigen Bewegungen, die zur Verwirklichung des *a* führen würden, identisch mit dem *b*.

Die KÜLPE'sche Theorie widerstreitet also nicht nur den Thatsachen, sondern sie kann auch durch die zu ihrer Begründung angeführten Argumente nicht gestützt werden.

Ich bemerke übrigens, dafs KÜLPE sein Resultat nicht in die Form eines Entscheides kleidet, sondern in die der noch zweifelnden Vermuthung. Er scheint überhaupt die Entscheidung der Frage nach der „elementaren Willensqualität" für ziemlich unwichtig zu halten, denn er behauptet, für die Erklärung und Analyse der Willenshandlung sei durch die Entscheidung der Frage noch nichts gewonnen (S. 274).

RIBOT's Ansicht. In seinem Buche über „den Willen"[1] kümmert sich RIBOT nicht um die Analyse des Bewufstseinsthatbestandes, der beim Wollen vorliegt. Vielmehr betrachtet er den Willen nur in Hinsicht auf seine Voraussetzungen und seine vermeintlichen Leistungen. Diese Art der Untersuchung des Willens ist eine Consequenz des principiellen Standpunktes, von dem aus RIBOT meint Psychologie treiben zu müssen. Diesem Standpunkt zu Folge ist eben „das Bewufstsein nur die an sich unwesentliche Begleiterscheinung eines Nervenprocesses, welcher für sich allein den wesentlichen Hauptvorgang ausmacht."[2]

In der Schrift „L'Attention" (1894) dagegen findet sich eine längere Erörterung über das Thätigkeitsgefühl (sentiment de l'effort). Für RIBOT ist es Thatsache, dafs die willkürliche Aufmerksamkeit immer von dem Gefühl der Bemühung begleitet ist, das in directem Verhältnifs zur Dauer und Schwierigkeit des Aufmerkens stehe.[3]

Die Anstrengung der Aufmerksamkeit ist nun auch für RIBOT ein besonderer Fall der Anstrengung überhaupt, deren gewöhnlichste und bekannteste Aeufserung diejenige sei, welche die muskuläre Arbeit begleitet.[4] In der Beantwortung der Frage nun, worin das Gefühl der Anstrengung bestehe, schliefst er sich der von JAMES vorgebrachten Theorie an, und erklärt, es sei die Bewufstseinsrepercussion derjenigen physischen Zustände, welche die nothwendigen Bedingungen der Aufmerksamkeit bilden; es sei peripherischen Ursprungs, wie jede andere Empfindung, und hänge ab von der Gröfse und Qualität der Muskelcontractionen

[1] TH. RIBOT, „Der Wille", übers. v. PABST. 1893.
[2] Ebenda S. 7.
[3] TH. RIBOT, „Psych. de l'Attention", S. 95.
[4] Ebenda S. 96.

organischen Modificationen etc.[1] Doch wird es noch weniger deutlich als bei JAMES, ob das Gefühl mit Bewegungsempfindungen oder -Vorstellungen identisch sein soll, oder ob es ein Verschmelzungsproduct aus solchen sein, oder in welcher bestimmten Beziehung es zu denselben stehen soll.

BALDWIN's Meinung. Das Charakteristische der Willenszustände sei das Gefühl der Anstrengung oder der Bemühung.[2] Die sogen. Muskelanstrengung sei nur ein besonderer Fall der intellectuellen Bemühung, da die willkürliche Bewegung nur ein besonderer Fall der willkürlichen Aufmerksamkeit sei.[3] Wenn er daher auch im Wesentlichen mit JAMES übereinstimme, so billige er doch nicht, dafs JAMES zur Bezeichnung des Empfindungsinhaltes der muskulären Willensthätigkeit (muscular volition) den Ausdruck „Muskelanstrengung" (muscular effort) anwende. Denn die Anstrengung sei dieselbe wie bei der willkürlichen Aufmerksamkeit, und sie bestehe nicht „aus allen jenen peripheren Empfindungen, die durch eine Muskelthätigkeit entstehen können."[4]

Freilich stellt BALDWIN das Gefühl der Bemühung noch in Abhängigkeitsbeziehung zu der Ausgabe nervöser Energie in den Centren.[5] Doch scheint damit wohl nur eine allgemeine Vermuthung ausgesprochen zu sein, die für die Psychologie des Willens von geringer Bedeutung ist. Ob nun jenes Gefühl der Bemühung sich noch weiter zurückführen lasse oder nicht, darüber findet sich keine ausdrückliche Erklärung. Doch scheint es, als ob BALDWIN dasselbe als ein nicht weiter auflösbares Element des Bewufstseins betrachte. Auch die enge Beziehung des Gefühls der Bemühung oder des „Fiat" zum Selbstbewufstsein, zum Ich, hebt BALDWIN hervor.[6]

WUNDT's Standpunkt. WUNDT erklärt, für alle Willenshandlungen, sowohl für „äufsere" wie für „innere", sei das Gefühl der Thätigkeit charakteristisch.[7] Auch die Gefühlsseite der

[1] Ebenda S. 105.

[2] J. M. BALDWIN, Handbook of Psychology, Senses and Intellect, S. 37.

[3] J. M. BALDWIN, Feeling and Will, S. 363.

[4] J. M. BALDWIN, Feeling and Will, S. 242f.

[5] J. M. BALDWIN, Senses and Intellekt, S. 89.

[6] J. M. BALDWIN, Senses and Intellekt, S. 143.

[7] WUNDT, „Physiol. Psychol.", II. Bd., S. 266. „Grundrifs d. Psychol.", S. 222, 225, 257, 291.

Aufmerksamkeit, als einer inneren Willenshandlung, stimme mit dem allgemeinen Gefühlsinhalt der Willensvorgänge überein.[1] Das Thätigkeitsgefühl ist als Gefühl für WUNDT ein reales und gleich wesentliches Element des psychischen Geschehens, wie die Empfindungen.[2] Denn Empfindung und Gefühl unterscheiden sich auch nach WUNDT allgemein in wesentlichen Eigenschaften.[3] Er hält es für eine haltlose und der Kritik nicht bedürftige Behauptung, daſs die Gefühle mit speciellen Empfindungen, namentlich mit Haut- oder Muskelempfindungen identisch seien.[4] Das Ichgefühl ist auch für WUNDT auf das Engste an das alles Wollen begleitende Gefühl der Thätigkeit geknüpft.[5]

WUNDT stimmt also in den Hauptpunkten mit der hier vertheidigten Ansicht vollkommen überein. Freilich war WUNDT früher, insbesondere in den früheren Auflagen seiner „physiologischen Psychologie", zu einem anderen Resultate gelangt. In allmählicher Umänderung desselben gewann er dann aber die eben bezeichnete Anschauung, wie sie in der letzten Auflage der „physiol. Psychologie" und besonders im „Grundriſs der Psychologie" niedergelegt ist.

LIPPS hat in seinen „Grundthatsachen des Seelenlebens" (1883) und in einigen kleineren Abhandlungen ausführliche Untersuchungen über Streben und Strebungsgefühle angestellt. Ich brauche jedoch seine Resultate hier nicht besonders mitzutheilen und einer Kritik zu unterziehen, da die vorangehenden Erörterungen im Wesentlichen auf den Darlegungen basiren, die LIPPS über das Bewuſstsein des Wollens gegeben hat.

Aus den vorliegenden Betrachtungen wird sich nun hoffentlich zur Genüge herausgestellt haben, daſs das Willensgefühl als ein eigenartiges Element des Bewuſstseins des Wollens anzusehen ist und daſs es sich in keiner Weise auf Vorstellungen oder Empfindungen zurückführen läſst. Mit diesem Ergebniſs muſs ich mich hier begnügen und auf weitere Untersuchungen über das Willensgefühl und das Bewuſstsein des Wollens verzichten, mit der Absicht jedoch, das hier Begonnene in einer besonderen Abhandlung zu ergänzen und fortzuführen.

[1] WUNDT, Grundriſs der Psych., S. 256.
[2] Ebenda S. 44. [3] Ebenda S. 39. [4] Ebenda S. 100. [5] Ebenda S. 259.

(*Eingegangen den 27. März 1898.*)

Warum sind Raum- und Zeitanschauungen beständig und unentbehrlich?

Von

Professor W. v. Tschisch.

Vorliegende Arbeit hat zum Zweck, die physiologische Seite, die physiologische Grundlage der Beständigkeit und Unentbehrlichkeit, dieser Grundeigenschaften der Raum- und Zeitanschauungen, näher zu beleuchten. In derselben soll nicht von der Entstehung der Raum- und Zeitanschauungen gehandelt werden, sondern lediglich die Frage erörtert werden, warum diese Anschauungen in unserem Bewufstsein so beständig auftreten und für dasselbe so unentbehrlich sind, warum wir uns die Dinge nicht anders als im Raume und in der Zeit vorstellen können. Ohne die metaphysische Seite dieser Frage zu berühren, will ich im Folgendem den psychophysiologischen Vorgängen näher treten, an welche die Entstehung der Raum- und Zeitanschauungen gebunden ist, und die Versuche und Beobachtungen besprechen, auf welche ich die Beantwortung der gestellten Frage stützen zu können glaube.

Die physiologische Entstehungsweise der Raum- und Zeitanschauungen konnte trotz der glänzenden Fortschritte der Physiologie der Sinnesorgane und der Anatomie des Gehirns bis vor nicht geraumer Zeit keine Erklärung finden. So geben z. B. Wundt, Ziehen, Külpe in ihren Lehrbüchern der physiologischen Psychologie durchaus überzeugende Erklärungen für die physiologische Entstehungsweise dieser Anschauungen — und ganz besonders gründlich ist doch die Entstehung der Raumanschauung studirt — Niemand aber weist auf den physiologischen Procefs hin, durch welchen die Beständigkeit und die Unentbehrlichkeit dieser Anschauungen bedingt sind, obgleich

diese beiden Eigenschaften es gerade sind, welche die Raum- und Zeitanschauungen am meisten charakterisiren.

Die in der heutigen Wissenschaft herrschende Lehre kann unmöglich als richtig und vollendet gelten, so lange die Frage nicht beantwortet ist, wodurch die unbedingt apriorischen Raum- und Zeitanschauungen, welche ja genau so wie alle anderen Vorstellungen und Empfindungen entstehen, sich von diesen unterscheiden, und wie die Grundeigenschaften dieser Anschauungen, die Beständigkeit und Unentbehrlichkeit, zu erklären seien. Die Apriorität dieser Anschauungen tritt mit so unverkennbarer Deutlichkeit zu Tage; — und dennoch lehrt die derzeitige physiologische Psychologie, dafs Raumanschauungen genau so wie Gesichtsvorstellungen entstehen, und dafs die Zeitanschauung eigentlich nichts anderes als das Urtheil über den Wechsel der Vorstellungen sei.[1]

Dafs diese Frage in der heutigen Psychophysiologie keineswegs vollständig bearbeitet ist, geht schon aus der unzulänglichen Erklärung hervor, welche M. Herz[2] für die physiologische Grundlage der Beständigkeit der Raumanschauungen giebt. Er sagt nämlich: „Die Eigenschaft des Raumes, dafs er allein übrig bleibt, wenn man von allem anderen Inhalte des Bewufstseins abstrahirt, soll uns dazu helfen, seine Natur physiologisch zu ergründen; denn eine so fundamentale Function unseres Verstandes mufs auch aus der Organisation der denkenden Substanz als ein Grundprincip abzuleiten sein oder umgekehrt, es ist unbedingt nothwendig, die räumliche Anschauung als eine Function der denkenden Substanz zu nehmen.

Stellen wir uns die denkende Oberfläche des Gehirnes in einer beliebigen Gestalt ausgebreitet vor. Wenn wir im Stande wären, die Bewufstseinsvorgänge in derselben sinnlich wahrzunehmen, dann würden wir in ihr die Vorstellung einer räumlich ausgedehnten Welt durch den momentanen Inhalt individuell gefärbt erkennen.

Um nun zu dem Raumbegriffe selbst zu gelangen, müfsten wir den eben erwähnten Inhalt des Bewufstseins fortzuschaffen im Stande sein. Was also das Gesicht, das Gehör, der Geruch,

---

[1] Vgl. z. B. Wundt, Grundzüge der physiolog. Psychologie. 1893. Bd. II, S. 411.

[2] Docent Max Herz, Kritische Psychiatrie, S. 73. Wien 1895.

der Geschmack und das Getaste durch Eindrücke und Erinnerungen an dieser Oberfläche ändern, heben wir auf. Jetzt liegt sie glatt und eben, ruhig vor uns und jetzt mufs sie nach dem, was wir an uns selbst erfahren haben, die Vorstellung des unendlichen leeren Raumes haben. Der Raumbegriff ist also gar nichts anderes als die absolute Ruhe der denkenden Substanz, er ist das Organgefühl des ruhenden Gehirnes. Dafs diese Ruhe eigentlich eine gleichmäfsige Bewegung u. s. w. ..."

Vor zehn, fünfzehn Jahren konnte in der That wegen unserer zu geringen Kenntnisse von den Bewegungsempfindungen die Beständigkeit der Raumanschauungen nicht erklärt werden, galt damals doch kein wesentlicher Unterschied zwischen Bewegungsempfindungen und anderen Empfindungen. In den letzten Jahren hat aber eine ganze Reihe von Psychologen und Physiologen, unter denen Stricker das gröfste Verdienst gebührt, die hohe Bedeutung der Bewegungsempfindungen zu Tage gefördert. Heute ist es wohl ganz klar, dafs die Bewegungsempfindungen ein unentbehrliches Element jedes Eindruckes, jeder Vorstellung und sogar jeder abstracten Idee ist. Die Bewegungsempfindung ist ein so wichtiger Bestandtheil jeder Vorstellung und jedes Eindruckes, dafs kein Vorgang in unserem Bewufstsein ohne dieselbe möglich ist, ja Bewegungsempfindungen sind in unserem Bewufstsein stets und immer vorhanden.

Diese Thatsache ist heute so allgemein bekannt, dafs es wohl überflüssig wäre, auf sie näher einzugehen. Anders war es freilich vor wenigen Jahren, als noch die sogenannten Gedankenleser das Interesse der Gesellschaft in so bedeutendem Grade fesselten, als man noch nicht wufste, dafs die Gedanken an den sie begleitenden Muskelbewegungen, welche nur für den ungeübten Beobachter nicht bemerkbar sind, unschwer errathen werden können.

Da Versuche im Allgemeinen beweiskräftiger als Beobachtungen sind, so können als bester Beweis für die Beständigkeit und Unentbehrlichkeit der Muskelempfindungen die Versuche an Hypnotisirten angesehen werden. So ist erwiesen, dafs „Hallucinationen im Gebiete des Muskelsinnes, im engeren Sinne des Wortes, nicht suggerirt werden können." Und in der That; wenn Muskelvorstellungen ein nothwendiges Element jedes einzelnen Eindruckes sind, so ist eben gerade in diesem Umstande der Grund dafür zu sehen, dafs letztere nicht als etwas

Selbstständiges in unserem Bewufstsein auftreten, wenigstens nicht so selbstständig, wie Gesichts- und Gehörsvorstellungen. Weiter setzt sich jeder complicirte Eindruck, der dadurch entsteht, dafs in irgend einem Sinnesgebiet eine Hallucination suggerirt und darauf vom Hypnotisirten ergänzt wird, aus einer ganzen Anzahl theils hallucinatorischer, theils illusorischer Elemente zusammen; nur die Muskelempfindung, welche die Hallucination begleitet, ist das einzige nicht hallucinirte, sondern thatsächlich reelle Element. Allerdings sprechen manche Beobachtungen für die Möglichkeit, auch Muskelempfindungen hallucinatorischen Charakters zu suggeriren. So suggerirt man einem Hypnotisirten, der unbeweglich sitzt, dafs er auf dem Balle tanze, und bemerkt, dafs allmählich sich die Athmung beschleunigt, das Gesicht sich röthet u. s. w. (Beaunis nannte diese Suggestionen suggestions motrices). Handelt sichs in solchen Fällen aber um Bewegungsempfindungen, die trotz thatsächlicher Unbeweglichkeit entstanden sind? Nein, diese Bewegungsempfindungen sind auf wirkliche Veränderungen in der Innervation und im Muskeltonus zurückzuführen, Veränderungen, welche dem Auge unzugänglich und subjectiv übertrieben sind. Dazu kommt noch, dafs durch die Suggestion diese Empfindungen wahrscheinlich nicht primär hervorgerufen werden, sondern dafs zuerst Gesichts- und Gehörshallucinationen entstehen, welche der Suggestion entsprechen, dafs die Person sich auf dem Balle befinde. — Im Jahre 1892 hatte ich das Glück unter der Leitung zweier so hervorragender Autoritäten, wie Bernheim und Charcot, die hypnotischen Erscheinungen zu studiren, und bei Delboeuf den Versuchen beizuwohnen; dabei konnte ich mich zur Genüge überzeugen, dafs es in der That unmöglich ist, Bewegungshallucinationen im engeren Sinne des Wortes, hervorzurufen; ebenso ist es unmöglich, die Bewegungsempfindungen zu hemmen oder gar zu vernichten, solange das psychische Leben nicht unterbrochen ist. Der Hypnotisirte mufs Bewegungsempfindungen haben, wenn anders nicht das Bewufstsein völlig erloschen ist. Leider ist die Thatsache nicht gehörig gewürdigt worden, obgleich sie von besseren Kennern der hypnotischen Erscheinungen anerkannt wird. Wie genau erwiesen ist, kann man bei einigen Hypnotisirten völlige Anästhesie hervorrufen und manche Eindrücke, wie Tast- und Gehörseindrücke oder ganze Vorstellungsreihen hemmen und unterbrechen; ja man

kann sogar, wenn auch nur auf kurze Zeit, rein vegatative Functionen hervorrufen resp. unterdrücken, während es doch ganz unmöglich ist, Bewegungsempfindungen zu hemmen, so lange auch nur die geringsten Zeichen psychischen Lebens vorhanden sind. Athmung und Herzthätigkeit können von Wenigen zwar willkürlich beherrscht werden, niemand aber vermag weder im normalen noch im hypnotischen Zustande auch nur kurze Zeit die Bewegungsempfindungen zu unterdrücken.

Die Bewegungsempfindungen sind in unserem Bewufstsein beständig vorhanden, und noch mehr, sie sind für dasselbe unentbehrlich insofern, als kein Eindruck, keine Vorstellung, keine Idee ohne Bewegungsempfindungen möglich ist. Das ist freilich nicht so aufzufassen, als ob die Muskelempfindungen Eigenschaften aller Empfindungen und Vorstellungen seien. Empfindungen als solche enthalten allerdings keine Muskelempfindungen, die Eindrücke und Vorstellungen aber, d. h. die wirklichen Grundelemente unseres Bewufstseins bestehen unbedingt auch aus Bewegungsempfindungen. Letztere können rein sein, d. h. keine anderen Empfindungen enthalten, während sie selbst ein nothwendiger Bestandtheil jedes Eindruckes, jeder Vorstellung sind. So ist es denn klar, dafs die Bewegungsempfindungen nothwendige und unumgängliche Bedingung für das Entstehen und Vorsichgehen aller Elemente des psychischen Lebens sind, und diese Eigenschaft, beständig und unentbehrlich zu sein, ist es gerade, welche die Bewegungsempfindung von allen anderen Eindrücken und Vorstellungen so lebhaft unterscheidet. Beständig sind in unserem Bewufstsein Bewegungsempfindungen vorhanden, beständig gelangen Bewegungsempfindungen zu unserer Hirnrinde. Diese Beständigkeit und diese Unentbehrlichkeit der Bewegungsempfindungen entspricht aber vollkommen der Beständigkeit und Unentbehrlichkeit der Raumanschauungen.

Nicht weniger beständig als diese sind endlich auch die Functionen der Gleichgewichtsorgane; es ist gar nicht denkbar, dafs diese Organe ihre Thätigkeit unterbrechen könnten, ohne Bewufstseinsveränderungen zu bewirken. Die Gleichgewichtsorgane functioniren beständig, und ihre Thätigkeit ist für das psychische Leben so unentbehrlich, dafs kaum merkliche Störungen schon die schwersten Erscheinungen hervorrufen, ja das Denken unmöglich machen. Von der Wahrheit

dieser Behauptung hat sich ja jeder zur Genüge überzeugt, der nur einmal an Kopfschwindel oder an der Seekrankheit gelitten hat. Unentbehrlichkeit und Beständigkeit sind eben auch hier diejenigen Eigenschaften, welche die Functionen der in Rede stehenden Organe ganz besonders charakterisiren. Es ist nicht bekannt, in welchem Lebensmonat diese Organe ihre Thätigkeit beginnen, das letztere aber erst dann aufhört, wenn das Bewufstsein vollständig erloschen ist, kann nicht bezweifelt werden. Ohne die Thätigkeit der Gleichgewichtsorgane ist das psychische Leben unmöglich, und es ist auch in der That kein Fall bekannt, der für eine entgegengesetzte Behauptung spräche. Die Bewegungs- und Gleichgewichtsempfindungen sind zum Unterschiede von allen anderen Empfindungen beständig und unentbehrlich; sie können nicht fehlen, sie können nicht ausgeschaltet werden; genau so beständig und unentbehrlich sind aber auch die Raumanschauungen, welche eben so wenig fehlen dürfen, ebenso wenig ausgeschaltet werden können.

So sehen wir denn, dafs die Grundeigenschaft, das Hauptattribut der Raumanschauung vollkommen erklärt werden kann durch die Grundeigenschaften der Bewegungs- und Gleichgewichtsempfindungen, derjenigen Empfindungen, aus welchen sich eben die Raumanschauung zusammensetzt. Letztere bleibt auch dann in der Hirnrinde zurück, wenn man alle Vorstellungen aus derselben fortschafft, denn wenn wir im Stande wären, die Hirnrinde aller Vorstellungen zu berauben, die aus den vermittelst der Sinnesorgane erhaltenen Empfindungen hervorgehen, auch dann blieben die Bewegungs- und Gleichgewichtsempfindungen und folglich auch die Raumanschauungen übrig. Die Hirnrinde birgt stets Bewegungs- und Gleichgewichtsempfindungen in sich, weil ja die Bewegungs- und Gleichgewichtsorgane in steter Thätigkeit sich befinden.

Mit der allgemein anerkannten Lehre von der Entstehung der Zeitanschauung konnte ich mich schon lange nicht verstehen, hatte ich doch allen Grund, die Wundt'sche Ansicht zu bezweifeln, nach welcher die Zeit nichts anderes sei, als die Form, in welcher uns der Zusammenhang aller Bewufstseinsvorgänge gegeben ist. Ein Anhänger Kants, neige ich zur Ansicht, dafs die Zeit und ebenso der Raum allen Vorstellungen vorausgehen und unumgängliche Bedingungen für das Entstehen

derselben sind, folglich nicht als Ergebnifs, als Folge von Eindrücken und Vorstellungen aufgefafst werden können.

In der ganzen derzeitigen Wissenschaft konnte ich keiner Bethätigung der KANT'schen Lehre begegnen, bis endlich die Versuche an Hypnotisirten bewiesen, dafs letztere im hypnotischen Zustande empfangene Aufträge mehrere Tage nachher ausführten, wobei sie im normalen Zustande nicht die geringste Erinnerung der ihnen suggerirten Befehle hatten. Sehr überzeugend sind die auf dem II. Congrefs für experimentelle Psychologie in London mitgetheilten Versuche DELBOEUF's, weil sie an ungebildeten Frauen ausgeführt sind[1], welche nicht gut zu rechnen verstanden, und zeigen, dafs selbst solche Versuchspersonen nach einer vorausbestimmten Zwischenzeit, z. B. nach 3—300 Minuten Befehle ausführten, von denen sie im normalen Zustande nie etwas gewufst hatten.[2] Im Laufe der Zeit vom Herbst des Jahres 1892 bis zum November des Jahres 1895 führte ich 100 Versuche in folgender Weise aus: Ich legte mich schlafen und nahm mir vor, nach einer genau vorausbestimmten Zeit, z. B. um $5^3/_4$ Uhr u. s. w. zu erwachen. Um die Versuche möglichst vollständig zu gestalten, wurden dieselben zu verschiedenen Zeiten, bei verschiedenen Gemüthsstimmungen verschiedenen Ermüdungs- und Gesundheitszuständen ausgeführt. Zuvor hatte ich mich überzeugt, dafs ich wachend die Zeit mit einer Genauigkeit von nicht mehr als 15 Minuten bestimmen konnte, d. h. ich konnte z. B. angeben, dafs im Augenblick die Uhr $^1/_2$ 9 sei, und es erwies sich, dafs der Fehler 16 Minuten betrug. Was ergab sich? Während der hundert Versuche hatte ich nicht ein einziges Mal versäumt, zur festgesetzten Zeit zu erwachen; hinzugefügt sei noch, dafs ich eigentlich nicht 100, sondern 134 Versuche ausführte, dafs aber 34 Versuche durch Träume beeinträchtigt wurden oder dadurch, dafs ich, wie es im Anfang häufig geschah, unruhig schlief und mehrmals vor der bestimmten Zeit erwachte; ich wufste jedoch jedes Mal ganz sicher, dafs die festgesetzte Zeit noch nicht herangerückt wäre. Wenngleich in diesen 34 Versuchen der Fehler nur ungefähr 15 Minuten betrug, mache ich von denselben aus angeführten Gründen keinen Gebrauch.

[1] De l'appréciation du temps par les somnambules (2. Congrefs für Psychologie 1892).

[2] Solche Resultate hatte auch BRAMWELL erhalten. (On the appreciation of time by somnambules; 3. Congrefs für Psychologie 1896.)

100 Versuche ergaben durchschnittlich einen Fehler von 13 Minuten; ich erwachte immer früher und nicht später als zur festgesetzten Zeit, was mit den Resultaten meiner Versuche übereinstimmt, welche ich mit dem Pendel ausgeführt habe [1]; wahrscheinlich ist das auf Charaktereigenthümlichkeiten zurückzuführen, da zwei so verschiedenartige Versuchsreihen dafür sprechen. Der gröfste Fehler betrug 32 Minuten, der kleinste 4 Minuten; nach einiger Zeit, nach erlangter Uebung verringerte sich die Anzahl der Fehler um ein Bedeutendes. Während der 100 Nächte erwachte ich 52 Mal viel früher als zu der Zeit, auf welche es ankam, und das ganz unabhängig von den in Rede stehenden Versuchen, nämlich wegen natürlicher Bedürfnisse. Jedesmal war ich mir aber dessen genau bewufst, dafs das Erwachen nur durch ein natürliches Bedürfnifs, durch Schlaflosigkeit oder einen anderen nebensächlichen Umstand bedingt, und die festgesetzte Zeit noch nicht gekommen war, und jedesmal, wenn ich nach der Uhr sah, hatte ich mich nicht getäuscht. Doch auch dann, wenn ich aus solchen Anlässen erwachte, vermochte ich, die Zeit ziemlich genau anzugeben; bemerkenswerth ist nur, dafs in solchen Fällen der Fehler nach beiden Richtungen hin schwankte und zwar gab ich 29 Mal die Zeit um ungefähr 21 Minuten früher an, und 23 Mal später, als sie in der That war; der Durchschnittsfehler betrug also 9 Minuten. Nach solchen Störungen schlief ich regelmäfsig wieder ein, um dann nicht früher als zur festgesetzten Zeit zu erwachen. Diejenigen Fälle, in welchen ich mehrere Mal vor dem eigentlichen Augenblick erwachte, zähle ich zu den 34 Versuchen, die ich nicht beschreibe. Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, dafs ich im Allgemeinen einen tiefen Schlaf habe, mich einer ziemlich guten Gesundheit erfreue, und dafs diese Versuche mich nicht im geringsten anstrengten; am folgenden Tage fühlte ich mich keineswegs müde. Ich schlafe ungefähr 8 Stunden. Wie dem auch sei, meine Versuche bestätigen vollkommen die von Delboeuf veröffentlichten Resultate. Durch dieselben ist wohl zur Genüge bewiesen, dafs man bei einiger Uebung und gutem Willen im normalen traumlosen Schlaf die Zeit nicht weniger genau, ja sogar noch genauer messen kann, als wenn man wacht.

---

[1] Ueber die Zeitverhältnisse der Apperception einfacher und zusammengesetzter Vorstellungen, untersucht mit Hülfe der Complicationsmethode. (*Phil. Stud.* Bd. 11.)

Vielleicht könnte man bei gröfserer Uebung die Zeit noch genauer messen, als das mir gelungen ist; jedenfalls entsprechen meine Versuchsergebnisse durchaus meinem Charakter; ich habe, was besonders wichtig ist, nicht ein einziges Mal im Schlafe vergessen, meinem Vorsatze getreu, zur vorausbestimmten Zeit zu erwachen. Im Jahre 1892 stellte ich aus Interesse für die Delboeuf'sche diesbezügliche Arbeit Versuche über den Zeitsinn an, indem ich den Anfang und das Ende der Zeitperioden durch den Ton einer Stimmgabel, deren Schwingungsdauer verändert werden konnte, markirte. Die Versuche wurden an mir und einer 47jährigen intelligenten Dame ausgeführt. Dieselben konnten allerdings nicht einwandsfrei ausfallen, weil es weder mir noch der anderen Versuchsperson jedesmal gelang, die Vorstellungen, welche während der Zwischenzeit in uns aufstiegen, willkürlich zu hemmen. Zuweilen, und das nur zufällig, hatten wir im Laufe von 0,5; 0,7; 1,0; 1,2; 1,5 Secunden keine Vorstellungen, ein anderes Mal war das aber trotz aller Anstrengung nicht möglich. Die Versuchsbedingungen konnten also nicht willkürlich verändert werden, und deshalb halte ich diese Versuche nur für zufällige Beobachtungen, deren Beweiskraft natürlich nicht der von richtigen Versuchen gleichkommt. Aus diesem Grunde will ich auch keine besonderen Tabellen anführen, sondern nur die Schlufsfolgerung mittheilen, dafs die Zeit in denjenigen Zwischenperioden, in welchen das Bewufstsein frei von jeglichen Vorstellungen war, genauer bestimmt werden konnte, als in solchen, in welchen zwischen zwei Stimmgabeltönen unwillkürlich irgend eine Vorstellung aufstieg. Im Ganzen wurden 823 Beobachtungen angestellt; als gelungen können nur 221 bezeichnet werden, weil nur in so viel Fällen zwischen den beiden Stimmgabeltönen keinerlei Vorstellungen störten.

Für die Richtigkeit der eben angeführten Resultate spricht auch die Selbstbeobachtung, insofern als wir nach ihr mit Hülfe derjenigen Processe, welche unser Bewufstsein ausfüllen, bei weitem nicht im Stande sind, die Dauer der Zeit genau zu messen. Einen näheren Beweis für diese Thatsache vermag ich ferner in den Resultaten von 5000 Beobachtungen zu erbringen, welche ich in den letzten drei Jahren folgendermaafsen ausführte: Ich sah nach dem Chronographen und merkte mir genau die Zeit; darauf schlofs ich die Augen und unterbrach den Secundenzeiger, sobald ich die Empfindung hatte, dafs die voraus-

bestimmte Zeit — 10, 20, 30, 40, 50, 60, 120 Secunden — verstrichen waren. Mit Hülfe dieser Beobachtungen, welche ich aus ebendenselben Gründen, wie die vorhergenannten, nicht als Versuche bezeichne, sollte hauptsächlich die Ursache für die Gröfse des Fehlers bestimmt werden; es ergab sich folgendes: In der allergröfsten Mehrzahl der Fälle hatte ich den Secundenzeiger früher unterbrochen, als die vorausbestimmte Anzahl von Secunden verstrichen war; d. h. bei Versuchen mit 20 Secunden hatte ich z. B. die Empfindung, dafs schon 20 Secunden verstrichen wären, nachdem in Wirklichkeit erst 18 vergangen waren u. s. w., nur 684 Mal unterbrach ich den Zeiger später. Nach andauernder Uebung (die Uebungsversuche führe ich nicht an) war ich so weit, dafs der Fehler bei Zwischenzeiten von nicht mehr als 40 Secunden kaum 10 % betrug und bei längeren nicht mehr als 15 %. Als gelungen bezeichne ich nur diejenigen Beobachtungen, während welcher das Bewufstsein frei von allen Vorstellungen und Eindrücken war. Selbstverständlich liefs sich's sehr schwer angeben, wann das Bewufstsein völlig frei von Vorstellungen war, da manchmal nur verschwommene Vorstellungen, und kaum merkliche Lust- oder Unlustgefühle sich störend bemerkbar machten. Dennoch gelang es mir 821 Beobachtungen zu machen, in welchen das Bewufstsein annähernd frei war; in allen übrigen Fällen war auch der Fehler bedeutend gröfser, ja in manchen betrug er fast die Hälfte; so hatte ich die Empfindung, dafs 30 Secunden vergangen wären, nachdem in der That kaum 16 verstrichen waren. Aus diesen Beobachtungen konnte ich auf die Ursache für die Gröfse des Fehlers schliefsen. Je gröfser nämlich die Anzahl der Vorstellungen war, welche während der vorausbestimmten Zwischenzeit im Bewufstsein auftraten, je deutlicher und lebhafter dieselben waren, je mehr sie, sozusagen, mein Interesse in Anspruch nahmen, desto mehr betrug der Fehler; je dunkler und undeutlicher die Vorstellungen kamen und schwanden, je lockerer ihr Zusammenhang war, desto geringer war der Fehler.

Bei denjenigen Beobachtungen, in welchen ich activ in den Gang meiner Gedanken eingriff, schwankte der Fehler sehr bedeutend; während ich in manchen Fällen die Dauer der verflossenen Zeit fast richtig bestimmte, betrug in anderen der Fehler fast das Doppelte. Die Mehrzahl der Beobachtungen, in welchen mir die Zeit länger erschien, als sie eigentlich war, gehört eben

zu den Fällen, in denen ich mich während des Versuches mit meinen Gedanken beschäftigte, sei es, dafs ich vor kurzem Gelesenes recapitulirte oder über Patienten nachdachte, welche ich an demselben Tage gesehen hatte. Ich bemerkte sehr bald, dafs mir die fragliche Zwischenzeit kürzer erschien, dafs ich das Ende derselben früher, als es in der That herangerückt war, bestimmte, wenn ich beim Nachdenken schnell zum Schlufs gelangte; mufste ich dagegen sehr lange mich mit einer Frage abmühen, dann erschien mir die Zeit langdauernd, und ich unterbrach dann regelmäfsig den Zeiger fast im rechten Augenblick, oder sogar etwas später.

Auf Grund der Beobachtungen, während welcher ich mich willkürlich mit meinen Gedanken beschäftigte, gelangte ich zum Schlufs, dafs es unter solchen Bedingungen ganz unmöglich ist, die Zeit zu messen; mir wenigstens ist es nicht gelungen, wenngleich ich, noch so sehr in meine Gedanken versunken, mir gleichzeitig meiner Aufgabe, die Secundenzahl zu bestimmen, bewufst war. Ferner stellte ich fest, dafs man nicht unmittelbar, sondern mittelbar mit Hülfe der im Bewufstsein auftauchenden und verschwindenden Vorstellungen die Zeit messen könne, und zwar mittelbar, mit Hülfe folgenden Schlusses: ich habe vieles erlebt, d. h. ich habe vieles durchdacht, folglich ist viel Zeit verflossen; ich habe wenig gedacht, folglich ist wenig Zeit verflossen.

Bei diesen Versuchen sah ich thatsächlich ein, dafs ich die Zeitdauer nicht bestimme, sondern nur errathe; mir war's, als könnte ich die Anschauung nicht unmittelbar fassen. Ganz anders dagegen, wenn ich durch keinen einzigen Gedanken abgelenkt, nur auf das Ende der Zwischenzeit wartete; wie deutlich kam mir dann die Dauer der gegebenen Zeit zum Bewufstsein, und nur die Stimmung und der allgemeine physische Zustand hatten dann, wie ich bemerken konnte, einen Einflufs auf die Gröfse des Fehlers. Die deutlichste Zeitanschauung hatte ich nur dann, wenn ich unbeeinflufst von jeglicher Vorstellung und jeglicher Gemüthsstimmung die Beobachtungen anstellte.

Wie sind nun meine Versuche und Beobachtungen zu erklären? Ich wiederhole nochmals, dafs ich nur die Versuche, zur festgesetzten Zeit zu erwachen, für beweisend halte, während den Beobachtungen nur insofern Bedeutung beigemessen werden kann, als sie schon Festgestelltes bestätigen. Es liegt auf der

Hand, dafs ich deshalb zur festgestellten Zeit erwachte, weil in meiner Hirnrinde Veränderungen vor sich gingen, welche sozusagen, die verflossene Zeit markirten. Aufser Haut-Muskelreizen und solchen von inneren Organen her konnte mich ja nichts dazu bestimmen; das Ticken der Uhr, nach welcher ich die Zeit bestimmte, nahm ich nicht wahr, weil dieselbe in Watte eingewickelt, im Nachttische lag; Träume störten im Laufe der hundert Nächte niemals meinen Schlaf und dennoch vermochte ich Nachts die Zeit nicht weniger genau zu messen als am Tage, obgleich ich am Tage sehr oft nach der Uhr zu sehen pflege. Was also bestimmte denn eigentlich die Zeit? Welche Reize, welche Vorgänge im Organismus konnten die Gehirnrinde derartig beeinflussen, dafs sie mit so bedeutender Genauigkeit die Zeit registrirte? Vor allem wäre wohl an die Thätigkeit der Circulations- und Athmungsorgane zu denken, deren Einflufs auf die Gehirnrinde und folglich auch auf die Psyche kaum bestritten werden kann. Athmung und Kreislauf gehen während des Schlafes bekanntlich regelmäfsiger vor sich, weil sie dann weniger durch psychische Vorgänge verändert werden. An Kindern habe ich mich zur Genüge überzeugen können, dafs die Zahl der Herzschläge und Athmungsbewegungen während des Schlafes fast constant ist, am Tage dagegen durch verschiedene Ursachen vorzugsweise durch Gemüthserregungen, beschleunigte Bewegung und Speisen sehr leicht verändert wird. Dasselbe gilt von allen anderen physiologischen Processen, welche sich zweifelsohne auch während des Schlafes vollziehen. Verdauung, Harnsecretion, ana- und katabolische Processe gehen beim Schlafenden nicht weniger regelmäfsig vor sich und können ebenso wenig dem psychischen Leben indifferent bleiben. Es ist über allen Zweifel erhaben, dafs Veränderungen des Körpers auf die Seele wirken. Wie bedeutend die Wirkung der physiologischen Vorgänge, und besonders der der Athmung und Herzthätigkeit, auf die Hirnrinde ist, geht schon daraus hervor, dafs viele auf der linken Seite und auf dem Rücken thatsächlich nicht schlafen können. Ersteres wäre vielleicht auf die räumliche Beschränkung des Herzens zurückzuführen; warum aber nicht alle Menschen auf dem Rücken schlafen können, ist mir ganz unbegreiflich. Ich z. B. schlafe auch in sitzender Haltung, konnte mich aber im Laufe von 3 Jahren nicht gewöhnen, auf dem Rücken oder auf der linken Seite zu schlafen.

Diese Lage beeinflufst offenbar den Ablauf der physiologischen Processe so ungünstig, dafs der Organismus, seinem Selbstvertheidigungsprincipe folgend, dieselbe zu vermeiden strebt. Der Einflufs, den die Haut- und Muskelempfindungen auf die Hirnrinde ausüben, kann nicht mit genügender Genauigkeit festgestellt werden, weil wir doch überhaupt kaum im Stande sind, Haut- und Muskelempfindungen zu scheiden. Ebenso werden auch Bewegungsempfindungen von noch so tief Schlafenden wahrgenommen; dafür spricht schon die Thatsache, dafs fast alle Menschen nur in liegender und dazu in bestimmter Haltung schlafen können. Die Unmöglichkeit auf dem Rücken bequem zu schlafen ist natürlich vorzugsweise auf Muskelempfindungen zurückzuführen, welche durch derartige Lagen bedingt sind. Freilich ist das nicht so zu verstehen, als ob man in sehr bequemer, während der ganzen Nacht nicht zu verändernder Lage gar keine Bewegungsempfindungen habe. Hat man sich gewöhnt, in einem weichen Bett zu schlafen, so ist ein hartes Lager sehr unbequem, und umgekehrt. Die Bewegungsempfindungen dauern auch im Ruhezustande fort, denn Ruhe im engeren Sinne des Wortes giebt's für unseren Körper nicht. Ja noch mehr; wir können uns keine Körperlage vorstellen, in welcher nicht Bewegungsimpulse entständen, Bewegungsimpulse, welche zur Erhaltung der gegebenen Lage oder zum Schutz unseres Körpers vor Einwirkungen des umgebenden Mediums nothwendig sind. Eine solche Lage ist gar nicht denkbar, ebenso wenig, wie wir uns den Raum nicht wegdenken können. Einzeln gelangen die Bewegungsimpulse wohl nicht zur Hirnrinde, dafs sie aber alle insgesammt durchaus bestimmte und genau zu messende Veränderungen in derselben hervorrufen, steht aufser Frage. Wenn die im Laufe einer Stunde entstehenden Bewegungsimpulse, welche zur Erhaltung der während des Einschlafens eingenommenen Lage nothwendig sind, und ebenso die durch dieselben in der Hirnrinde bedingten Veränderungen bestimmte Gröfsen repräsentiren würden, so wäre nicht einzusehen, warum diese Gröfsen nach 2 Stunden nicht das Doppelte betragen sollten.

So wären wir nach Vorausgeschicktem zur Annahme berechtigt, dafs die Zeitanschauung auf gleichmäfsigen, periodisch auftretenden physiologischen Processen und auf Bewegungsempfindungen beruhe. Die Zeitanschauung ist nicht die Folge

von Gehörsempfindungen, sie geht nicht aus Bewufstseinsprocessen hervor, wie das in der heutigen Wissenschaft angenommen ist, sondern sie ist schon früher als diese vorhanden. Wie könnte das auch anders sein? Wie könnten denn sonst die Thiere mit einer solchen Genauigkeit die Zeit bestimmen?

Wie bedeutend der Unterschied zwischen der Zeitanschauung und dem Causalitätsprincip ist, hat HELMHOLTZ in durchaus überzeugender Weise gezeigt. An uns wäre es jetzt mit Hülfe der Errungenschaften, welche die Physiologie und Psychologie nach HELMHOLTZ zu verzeichnen gehabt hat, die physiologischen Vorgänge zu erforschen, welche der Entstehung der Zeitanschauung zu Grunde liegen. Auch die Zeit trägt, wie der Raum, die Merkmale der Beständigkeit und Nothwendigkeit an sich, wenigstens soweit, als unsere Hirnrinde zur Function befähigt ist. Zeit und Raumanschauungen wohnen beständig, selbst während des Schlafes, in unserer Seele, alle anderen psychischen Erscheinungen sind dagegen unbeständig, sie kommen und gehen, sie erscheinen, um zu verschwinden. Um aber mit einer solchen Beständigkeit unsere Psyche erfüllen zu können, müssen diese Anschauungen selbstverständlich auf anderen Wegen zur Hirnrinde gelangen, als die Empfindungen der fünf Sinnesorgane. Dafs die Sinnesempfindungen nicht beständig sind, dafs bald diese oder jene Empfindungen zeitweise fehlen, ist einfach auf den Bau der Sinnesorgane zurückzuführen; letztere sind ununterbrochen nur kurze Zeit thätig; das Ohr kann nicht beständig functioniren, ebensowenig wie das Auge u. s. w. Im Gegensatz zu diesen Empfindungen ist nun die Zeitanschauung beständig, weil sie auf Vorgängen beruht, welche nie aufhören und niemals unterbrochen werden, und diese Vorgänge sind eben die früher besprochenen physiologischen Processe und die Bewegungsempfindungen. Nichts anderes als die physiologischen Processe und die Bewegungsempfindungen bilden das physiologische Substrat, welches der Entstehung der Zeitanschauung zu Grunde liegt; sie sind der Zeitanschauung ebenso unentbehrlich, wie diese für das Bewufstseinsleben nothwendig ist. Die physiologischen Processe und die Bewegungsempfindungen sind schon vorhanden, ehe noch die Sinnesorgane thätig sind, die Zeitanschauung ist schon da, bevor noch irgend ein Sinneseindruck wahrgenommen wird. Diese Thatsache wird schliefslich auch durch die Wahrheiten bestätigt, welche die Anatomie,

Embryologie und Physiologie in der Lehre vom Bau und den Functionen der Hirnrinde zu Tage gefördert haben.

Zum Schlufs sei es mir gestattet, alles Gesagte mit folgenden Worten zusammenzufassen: Die Bewegungsempfindungen sind, wie das durch die Physiologie und Psychologie klargelegt und durch die Versuche an Hypnotisirten und die Möglichkeit, Gedanken zu lesen, bewiesen ist, beständig und unentbehrlich, nicht weniger sind es die Gleichgewichtsempfindungen, und deshalb tragen auch die Raumanschauungen die Merkmale der Beständigkeit und Unentbehrlichkeit an sich.

Die Zeitanschauungen gehen, wie durch Delboeufs und meine Versuche erwiesen ist und aufserdem durch meine Beobachtungen und oben erwähnte Reflexionen bestätigt wird, aus Bewegungsempfindungen hervor und aus undeutlich zu Bewufstsein kommenden Empfindungen, die durch physiologische Processe, wie Athmung, Herzthätigkeit, anabolische und katabolische Vorgänge bedingt sind.

Raum- und Zeitanschauungen treten früher auf als Sinnesempfindungen;[1] aller Wahrscheinlichkeit nach entstehen sie beim Kinde schon während des intrauterinen und in den ersten Tagen des extrauterinen Lebens. Auf welche Weise sie sich aber unbewufst aus Bewegungsempfindungen, physiologischen Processen und der Thätigkeit der Gleichgewichtsorgane entwickeln, ist noch nicht verständlich. Der wesentliche Unterschied, welcher zwischen allen Vorstellungen und den Zeit- und Raumanschauungen besteht, wird vollkommen durch die verschiedenen Entstehungsweisen der Sinnesempfindungen und der der Raum- und Zeitanschauungen erklärt, der Raum- und Zeitanschauungen, welche früher als die erste Sinnesempfindung auftreten, welche niemals aufhören, d. h. beständig sind und eine nothwendige Bedingung jeder einzelnen Vorstellung und jedes Bewufstseinsvorganges.

Wir können diejenigen Vorgänge, welche der Entstehung von Raum- und Zeitanschauungen zu Grunde liegen, eben so wenig hemmen und zum Stillstand bringen, wie diese Anschauungen selbst. Mit anderen Worten: Alles ist an Raum und Zeit gebunden, wir können uns die Dinge nicht anders vorstellen, als im Raume und in der Zeit.

---

[1] Vgl. Flechsig, Ueber die Associationscentren des menschlichen Gehirns. (3. Congrefs für Psychologie 1896).

(*Eingegangen d. 20. Febr. 1898*).

Besprechung.

Th. Lipps. **Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen.** *Schriften der Gesellschaft für psycholog. Forschung.* Heft 9 u. 10 (2. Samml.) Leipzig, J. A. Barth, 1897. VII und 424 S.

Der Grundgedanke des vorliegenden Buches ist aus den früheren Schriften des Verfassers bekannt: es wird behauptet und zu beweisen versucht, dafs die symbolische Deutung des Gegebenen als Product mechanischer Kräfte sowohl aller ästhetischen Auffassung, wie auch sämmtlichen geometrisch-optischen Täuschungen zu Grunde liege. Also das gleiche Thema wie in den „Aesthetischen Factoren der Raumanschauung" (1891); jetzt aber bis zum fünffachen Umfang ausgedehnt, und dementsprechend durch ein bedeutend reichhaltigeres, auch nach neuen Eintheilungsgründen geordnetes und theilweise verschieden gedeutetes Material erläutert. Eine kurze und dennoch einigermaafsen adäquate Darstellung des Inhaltes wird durch den concreten, sehr ins Einzelne gehenden Charakter der Untersuchung sehr erschwert; ich beschränke mich darauf, den allgemeinen Verlauf und die hauptsächlichsten Ergebnisse derselben kurz zusammenzufassen, und daran einige Bemerkungen, vornehmlich über die vom Verfasser befolgte Methode, festzuknüpfen.

Die Einleitung (S. 1) giebt das Programm der Untersuchung: von den schönen räumlichen Formen sollen hier nur die geometrischen, nicht die Naturformen besprochen, von jenen aber nachgewiesen werden, dafs auch sie „schön sind vermöge ihrer Beziehung zur Natur oder zur lebendigen Wirklichkeit, nur dafs diese Beziehung bei ihnen besonderer Art ist." Des weiteren sei es die Absicht, „auf eben diese Beziehung zur Natur oder lebendigen Wirklichkeit die sogenannten geometrisch-optischen Täuschungen zurückzuführen."

Der erste Abschnitt (S. 3—60) giebt allgemeine Bemerkungen „zur Aesthetik der schönen Raumform". An das Beispiel der für unsere Auffassung „sich aufrichtenden und zusammenfassenden" dorischen Säule wird unsere Neigung erläutert, ohne alle Reflexion die gegebenen Raumformen

zunächst mechanisch, sodann anthropomorphisch zu deuten; also dieselben „im Lichte eigenen Thuns zu betrachten", und dementsprechend mit denselben zu „sympathisiren". Auf die freie Zweckthätigkeit, welche wir dabei in die geometrischen Gebilde hineinlegen, beruhe alle Schönheit, auf Störungen dieser freien Zweckthätigkeit alle Häfslichkeit derselben. Zwar gefalle auch die blofse Regelmäfsigkeit an und für sich; der bestimmte Charakter oder die bestimmte Färbung, welche dieser Wohlgefälligkeit anhaftet, und damit ihre eigentliche ästhetische Bedeutung, sei aber nur in der angedeuteten Weise zu erklären. Die ästhetisch-mechanische Interpretation des Gegebenen setze vergangene Erfahrungen voraus; diese wirken jedoch nicht als Einzelerinnerungen, sondern sie verdichten sich zu Gesetzen, welche in uns wirken, auch ohne uns bewufst zu werden; das Formgefühl lasse sich dem Sprachgefühl vergleichen. Mit der Personifikation gehe die Auffassung der schönen Form als ästhetisch-mechanische Einheit zusammen; diese Einheit sei entweder eine „successive" oder eine „simultane" oder eine „antagonistische", je nachdem das Wahrgenommene nach dem Urbilde des inhaltlich einfachen Willensactes, der gleichzeitig ein Mehrfaches umfassenden, jedoch einem qualitativ identischen Wollen entstammenden Thätigkeit, oder der gleichzeitig nach entgegengesetzten Richtungen zielenden Willenshandlung gedeutet wird (Säule, Säulenreihe, Kreis). Indem aber die mechanisch-ästhetische Auffassung einer ruhenden Form einen Gleichgewichtszustand voraussetzt, müsse überall neben der „primären", eine räumliche Wirkung erzeugenden Thätigkeit eine „secundäre Gegentendenz", welche derselben Schranken setzt, vorgestellt werden; jene primäre Thätigkeit könne eine begrenzende, eine ausdehnende (der Schwere entgegenwirkende oder mit ihr zusammenfallende) oder eine ablenkende (Richtungsänderung erzeugende) sein.

Der zweite Abschnitt (S. 61—69) bringt den „Uebergang zu den optischen Täuschungen", welche allgemein darauf zurückgeführt werden, dafs die auf Grund der ästhetischen Auffassung in die Formen hineingelegte Thätigkeit die wahrgenommene Wirkung derselben in der Vorstellung noch verstärkt. Die optischen Täuschungen seien nämlich nicht Modificationen der Wahrnehmungen, sondern Urtheilstäuschungen, genauer irrthümliche Vergleichsurtheile oder Ablenkungen eines Vergleichsurtheils. Beim Vergleichen zweier Objecte übertragen wir das Vorstellungsbild des einen Objectes auf das andere Object; „so gewifs (aber) die in der blofsen Vorstellung vollzogene Modification einer Form oder Gröfse die Wahrnehmung dieser Form oder Gröfse nicht zu ändern vermag, so gewifs ist sie eine Veränderung des Vorstellungsbildes derselben . . . . Das Ergebnifs ist, dafs wir gar nicht, wie wir meinen, das Wirkliche, sondern das modificirte Vorstellungsbild des einen Objectes auf das andere Object übertragen. Damit ist naturgemäfs auch eine Ablenkung des Resultates der Uebertragung und Vergleichung gegeben". — Dem Einwurf, dafs das Gleichgewicht zwischen primärer und secundärer Thätigkeit zwei sich aufhebende Täuschungen erzeugen müfste, begegnet der Verfasser durch die Bemerkung, dafs die primäre Tendenz sich früher aufdringe und somit das Uebergewicht behalte, auch oft an anderer Stelle wirke als die secundäre. So wird die

scheinbare Verkleinerung eines umschlossenen Raumes auf die begrenzende Thätigkeit der Contour, die scheinbare Vergröfserung eines Gegenstandes innerhalb desselben auf die dort sich bethätigende Ausdehnungstendenz zurückgeführt.

Der dritte Abschnitt (S. 70—140) handelt über „Ausdehnung und Begrenzung", und giebt zahlreiche Beispiele für die allgemeine Regel: „das Begrenzte wird als solches unterschätzt"; diese Unterschätzung sei um so bedeutender, je ausschliefslicher sich die Vorstellung der begrenzenden Thätigkeit geltend macht, je weniger also den begrenzenden Elementen noch andere selbständige Functionen zukommen. Wo es verticale Ausdehnungen gilt, complicire sich mit dieser Wirkung eine andere, welche auf das hinzutretende Moment der Schwere beruht; diesem Momente sei es auch zuzuschreiben, dafs verticale Distanzen allgemein gegen horizontale, sowie verticale Distanzen gegen verticale Linien überschätzt werden; in letzterem Verhältnisse sei der Grund für die Poggendorff'sche Täuschung zu suchen. Wo schliefslich Anlafs gegeben ist, die wirkende Kraft mit einer gröfseren für identisch zu halten, steigere sich auch die entsprechende Thätigkeit; daraus wird erklärt, dafs die kleinere von mehreren wenig verschiedenen, gleich gerichteten und zusammen wahrgenommenen Linien überschätzt wird; umgekehrt werden von mehreren Flächen, welche der Gröfse nach verglichen werden, die kleineren unterschätzt, indem hier nicht eine identische und verschiedentlich beschränkte, sondern stärkere und schwächere Ausdehnungskräfte angenommen werden.

Im vierten Abschnitt (S. 141—256) ist von „Theilung und Zusammensetzung" die Rede. Theile werden als solche unterschätzt; ein getheiltes Ganzes dagegen, in welchem die Theile als relativ selbständige Ausdehnungsgröfsen aufgefafst werden, werde demzufolge überschätzt. Diese Wirkungen können ganz oder theilweise dadurch aufgehoben werden, dafs die Theile als Gegenstände innerhalb eines begrenzten Ganzen (s. oben) überschätzt werden, und dafs das Ganze kraft der begrenzenden Thätigkeit der Theile einer geringeren Ausdehnungstendenz zu begegnen zu haben scheint, und demzufolge einer Unterschätzung unterliegt; beides finde vorzugsweise dann statt, wenn sich die Grenzen des Theiles demjenigen des Ganzen nähern, und der Theil dem Ganzen gegenüber eine gröfsere Selbständigkeit beansprucht. Diese Verhältnisse werden ausführlich an getheilten Distanzen und concentrisch getheilten Kreisen erläutert. Es folgen weitere Betrachtungen über die Müller-Lyer'sche Figur und ihren Verwandten; die Ueberschätzung der einen Hälfte derselben wird auf eine durch den relativen Richtungsgegensatz verursachte Abschwächung, die Unterschätzung der anderen Hälfte auf eine durch Coincidenz mehrfacher Wirkungen bedingte Steigerung der begrenzenden Thätigkeit zurückgeführt.

Der fünfte Abschnitt (S. 257—320) behandelt „Richtungsgleichheit und Richtungsgegensatz". Die durch eine gerade Linie erweckte Vorstellung einer bewegenden Kraft erstrecke sich auch auf den umgebenden Raum; finden sich hier andere Geraden von etwas abweichender Richtung, so müsse diese Abweichung einer ablenkenden Kraft zugeschrieben und

als primäre Thätigkeit derselben überschätzt werden. Dem steht allerdings wieder gegenüber, dafs, wenn die eine Linie als die Fortsetzung der anderen erscheint, die in jener gegebene Bewegung schon in dieser angelegt gedacht, und somit die Abweichung auch unterschätzt werden kann. Die hierbei stattfindende „Ausgleichung“ sollen auch schräg aufserhalb einer Gerade liegende Punkte ergeben; doch wecke hier die betreffende Tendenz wieder eine Gegentendenz, kraft welcher die an den Punkten vorbeigeführte Linie denselben auszuweichen scheint. Aus dem nämlichen Gesichtspunkte werden mehrere andere Täuschungen erklärt; u. A. die, welche entstehen, wenn eine Parallelseite eines Trapezes mit einer parallellaufenden Gerade, oder wenn zwei gleiche und parallele Kreisbogen, von welchen der eine um sich, der andere in sich concentrische Kreisbogen trägt, miteinander verglichen werden; und schliefslich das Zöllner'sche und das Hering'sche Muster.

Im sechsten Abschnitt (S. 321—419) ist die Rede von „wechselnder Flächenbegrenzung“. Von mehreren selbständig neben einander stehenden gleich hohen Rechtecken werde den schmäleren eine gröfsere verticale, den breiteren eine gröfsere horizontale Ausdehnungstendenz beigelegt; demzufolge erscheinen jene verschmälert und erhöht, diese verbreitert und erniedrigt, und zwar um so auffallender, je mehr in allen die Höhenausdehnung überwiegt. Erscheinen dagegen die Rechtecke als Theile einer einzigen Fläche, so trete statt der Vorstellung mehrerer verschiedener Ausdehnungstendenzen diejenige einer identischen, mehr oder weniger eingeengten Ausdehnung in den Vordergrund, und es finde eine Ueberschätzung der mehr eingeengten Theilfläche in der Richtung der Einengung statt. Aus entsprechenden Gründen überschätze man die geringste, und unterschätze man die gröfste Weite im Trapez, jenes besonders bei geringer, dieses bei grofser Höhe der Figur. Das Verhältnifs der letzteren Täuschungen zur Müller-Lyer'schen, und die Modificationen, welche jene erleiden, wenn das Trapez sich zum Dreieck vervollständigt, oder wenn die schräglinige Begrenzung in eine krummlinige übergeht, werden schliefslich ausführlich erörtert.

Damit wären denn einige dürftige Umrisse gezeichnet, welche vielleicht den Grundgedanken des Lipps'schen Buches und seine hauptsächlichsten Anwendungen mit genügender Deutlichkeit erkennen lassen, von dem inhaltlichen Reichthum desselben aber auch nicht annähernd eine Vorstellung zu geben vermögen. Ich habe gegen das Buch manche und principielle Bedenken; um so mehr drängt es mich, vor aller Kritik meiner tiefen Bewunderung für die ungeheure Denkarbeit und den hervorragenden Scharfsinn, welche es bezeugt, unzweideutigen Ausdruck zu geben. Ebensowenig wie andere Werke des Verfassers bietet das vorliegende eine leichte Lectüre; aber die Art und Weise, wie ein einziger abstracter Gedanke in allen seinen Verzweigungen bis zum concreten Einzelfall verfolgt, und in stets neuen, jedoch alle systematisch miteinander zusammenhängenden Gestaltungen dem Leser vor Augen geführt wird, gewährt hohen intellectuellen Genufs. Als ein mustergültiges Beispiel streng deductiven Denkens

darf sich diesem Buche, wie mir scheint, kein anderes aus der zeitgenössischen Literatur an die Seite stellen.

Damit ist freilich auch schon der Punkt bezeichnet, an welchen sich meine Bedenken festknüpfen. Das LIPPS'sche Buch ist das Product eines hervorragenden deductiven Verstandes; es hat alle Vorzüge, aber auch alle Fehler eines solchen. Zu jenen gehören Einheit und Uebersichtlichkeit, systematischer Zusammenhang und innere Consequenz; zu diesen Ausschliefslichkeit des Erklärungsprincips, übermäfsiges Sicherheitsgefühl, und vor allem ungenügender Respect vor der Erfahrung. Ich werde im Folgenden diese Behauptungen zu begründen versuchen.

Von den beiden Gebieten, auf welchen LIPPS seine Hypothese anzuwenden versucht, wende ich mich an erster Stelle demjenigen der **Aesthetik** zu. Die hierauf sich beziehenden Bemerkungen finden sich, den entsprechenden Kapiteln über optische Täuschungen anhangsweise hinzugefügt, durch das Buch zerstreut; sie verrathen überall den feinfühligen Aesthetiker, und liefern werthvolle Beiträge, besonders zum Verständnifs der architectonischen Schönheit. Die Bedeutung des sympathischen Sichhineinfühlens auch für die ästhetische Beurtheilung blofs geometrischer Formen wird in eingehender, vielfach neue Gesichtspunkte bietender Weise erläutert; und nicht mit Unrecht glaubt LIPPS, zur Begründung einer „Psychologie der Formen" wichtige Vorarbeit geleistet zu haben. Doch zeigt sich schon hier die erwähnte exklusivistische Neigung. Statt sich zu beschränken auf dasjenige, welches wirklich bewiesen ist, dafs nämlich ein grofser Theil der ästhetischen Freuden auf beglückendes Sympathiegefühl beruht, schliefst LIPPS in vollster Allgemeinheit: „so ist alle Freude über räumliche Formen, und wir können hinzufügen, alle ästhetische Freude überhaupt, beglückendes Sympathiegefühl" (S. 7). Dafs dieser Satz in seiner Allgemeinheit aufrecht erhalten bleiben könnte, scheint mir, auch nach LIPPS eigenen Aeufserungen, wenig wahrscheinlich. Beschränken wir uns auf das Gebiet der geometrischen Formen, so erhebt sich naturgemäfs die Frage: wie verhält es sich mit unserem Wohlgefallen an der blofsen Regelmäfsigkeit als solcher? LIPPS antwortet: „Regelmäfsigkeit im Sinne der sichtbaren, in der Anschauung gegebenen, in der Wahrnehmung unmittelbar hervortretenden Uebereinstimmung von Theilen .... gefällt nach einem allgemeinen psychologischen Gesetz. In der Seele ist die Tendenz, von Aehnlichem zu Aehnlichem in der Wahrnehmung oder Auffassung fortzugehen. Es erweckt der Seele Befriedigung, wenn ihr Formen geboten werden, die ihr erlauben, dieser Tendenz zu genügen". Aber: „geometrische Formen sind nicht blofs wohlgefällig oder mifsfällig, sondern ihre Wohlgefälligkeit oder Mifsfälligkeit hat zugleich jedesmal einen bestimmten Charakter, sie besitzt jedesmal zugleich eine bestimmte Färbung. Wohlgefälligkeit oder Mifsfälligkeit, Schönheit oder Häfslichkeit ohne diese bestimmte Färbung giebt es nicht, aufser in unserer Abstraction. Also ist auch nicht die Wohlgefälligkeit oder Mifsfälligkeit, sondern jedesmal diese bestimmte Wohlgefälligkeit oder Mifsfälligkeit das ästhetisch zu Erklärende" (S. 27). Hiermit scheint jeden-

falls zugegeben zu sein, dafs die Regelmäfsigkeit, wenn sie auch niemals ohne den bestimmten Charakter vorkommt, doch neben diesem zur Erzeugung des resultirenden Wohlgefallens beiträgt; man könnte hinzufügen, dafs oft (etwa bei einfachen Ornamenten oder Mustern) der Charakter so sehr zurücktritt, dafs der weitaus gröfsere Theil des Wohlgefallens der wahrgenommenen Regelmäfsigkeit zugeeignet werden mufs. Nun fragt sich: ist für Lipps jener Theil des Wohlgefallens, welcher auf die Rechnung der Regelmäfsigkeit kommt, ästhetischer Natur oder nicht? Wenn ja, so ist eben nicht alle ästhetische Freude beglückendes Sympathiegefühl. Wenn nein, so wird ein bedeutender Theil der architectonischen, musikalischen und poetischen Schönheit einfach von dem ästhetischen Gebiete ausgeschlossen, aus keinem anderen Grunde, als weil es dem Verfasser so beliebt. Mit ebensoviel und ebensowenig Recht könnte man behaupten und hat man behauptet, nur die Freude an der Regelmäfsigkeit, oder auch, nur die Freude an der typischen Gestalt oder an der Naturwahrheit sei das wahre und echte, specifisch ästhetische Gefühl. Zwischen diesen und anderen, umfassenderen Ansichten eine wissenschaftlich zu begründende Entscheidung zu treffen, scheint mir nur auf einem Wege möglich: so nämlich, dafs gefragt wird, ob vielleicht die associative, die formale, die typische und die auf Nachahmung beruhende Schönheit nach einem gemeinsamen psychischen Grundgesetze ein specifisch bestimmtes Lustgefühl hervorbringen. Sollte dies, wie ich glaube[1], der Fall sein, so wäre damit die althergebrachte und in der Sprache festgelegte Zusammenfassung aller jener Erscheinungen unter den Begriff des Aesthetisch-Werthvollen gerechtfertigt, und jede engere Fassung dieses Begriffes als unzweckmäfsig zurückgewiesen.

In Bezug auf die geometrisch-optischen Täuschungen, denen der weitaus gröfste Theil des Lipps'schen Buches gewidmet ist, mufs ich etwas ausführlicher sein; denn hier gilt mein Widerspruch nicht blofs einer übereilten Verallgemeinerung, sondern der Untersuchungs- und Beweismethode überhaupt. Was ich, trotz aller Fülle empirischen Materials, in derselben vermisse, ist die für den inductiven Forscher charakteristische Neigung, kein Urtheil über Thatsachen auch nur als möglich zu denken, ohne sich sofort nach Erfahrungen umzusehen, welche es bestätigen oder widerlegen könnten; und keines als gesichert zu behaupten, ohne diese Erfahrungen bis zu Ende ausreden lassen zu haben. Und zwar scheinen mir diese Mängel für die Stringenz der Lipps'schen Beweisführung in solchem Grade verhängnifsvoll zu sein, dafs die Bedeutung seines Grundgedankens für die Erklärung optischer Täuschungen vorläufig als eine durchaus problematische wird angesehen werden müssen.

Wenden wir uns zunächst der Frage über das allgemeine Wesen der optischen Täuschungen zu (vgl. oben das Referat über den 2. Abschnitt). Lipps beschreibt sehr genau, wie es dabei zugeht: wenn zwei Objecte unter

---

[1] S. meine Aesthetische Untersuchungen im Anschlufs an die Lipps'sche Theorie des Komischen, *diese Zeitschr.* XI. S. 333–352.

täuschungerregenden Umständen mit einander verglichen werden, seien es nicht die Wahrnehmungen, welche verändert werden, sondern das Vorstellungsbild des einen Objectes erleide, während wir es auf das andere übertragen, eine bestimmte Modification, und diese Modification bedinge das irrthümliche Vergleichsurtheil. So soll es sich verhalten; warum es sich so verhalten soll, wird nicht gesagt. Zwar wird kurz bemerkt: „dafs im normalen Leben reproductive Vorstellungen Wahrnehmungen zu modificiren vermögen, davon wissen wir nichts", und weiter darauf hingewiesen, dafs die Täuschung verschwindet, wenn wir die zu vergleichenden Objecte materiell zur Deckung bringen (S. 66). Aber jenes wiederholt nur das zu Beweisende in allgemeinerer Form; und dieses erklärt sich leicht aus dem Umstand, dafs bei der materiellen Deckung sämmtliche Täuschungsmotive für beide Objecte in gleicher Weise gegeben sind. — Nun wäre aber nichts leichter gewesen, als jene Construction des vorliegenden Sachverlaufs experimentell zu prüfen, und — widerlegt zu finden. Man zeichne neben einander eine einfache gerade Linie und eine andere, von gleicher Gröfse, aber mit auswärts gerichteten Schenkeln versehen; man bedecke die letztere mit einem Blatt Papier, und lasse eine Versuchsperson die erstere genau beobachten. Dann lasse man mittels einer schnellen Verschiebung des Blattes diese verschwinden und jene sichtbar werden, und sofort nachher das Urtheil abgeben. Man wiederhole den Versuch in völlig gleicher Weise, nur so, dafs jetzt statt der Linie mit auswärts gerichteten eine solche mit einwärts gerichteten Schenkeln zur Verwendung gelangt. Das Resultat ist eine Ueberschätzung bezw. Unterschätzung der zuzweit gesehenen Figur, genau so, wie wenn die drei Linien gleichzeitig dem Auge dargeboten werden. Was lehrt nun dieser Versuch? Das Vorstellungsbild der jedesmal zuerst gesehenen einfachen Gerade mag während der Uebertragung eine Vergröfserung, eine Verkleinerung oder keine Veränderung überhaupt erlitten haben; es ist aber undenkbar, dafs das eine Mal dieses, das andere Mal jenes mit ihm stattfinden sollte. Wenn also die zuzweit wahrgenommene Schenkellinie einmal als gröfser, das andere Mal als kleiner beurtheilt wird, so mufs der Grund für diese Verschiedenheit wohl in ihr selbst, und nicht in dem auf sie übertragenen Vorstellungsbilde gesucht werden. Wenigstens sehe ich nicht ein, wie diese leicht zu controllirenden Versuchsergebnisse, wenn die Lipps'sche Auffassung richtig wäre, möglich sein sollten.

Soviel vom allgemeinen Princip; wenden wir uns jetzt der speciellen Ausführung zu. Was hieran vor Allem auffällt, und auch nach dem eigenen Urtheil des Verfassers einer besonderen Rechtfertigung bedarf (S. 421), ist der „geflissentliche Verzicht auf exacte quantitative Bestimmungen" (S. 170). In der That ist eine solche Rechtfertigung, sofern sie überhaupt möglich sein sollte, hier sehr bestimmt zu fordern. Eine Thatsache quantitativ bestimmen, heifst doch nichts weiter als: dieselbe *möglichst vollständig, möglichst genau erkennen*. Auf solche quantitative Bestimmungen „geflissentlich" verzichten, kann also nur bedeuten: ohne Zwang und Noth, vielmehr freiwillig und vorsätzlich, sich mit einer unvollständigen und ungenauen Erkenntnifs der zu erklärenden Thatsachen



begnügen; und es fragt sich, ob eine derartige Genügsamkeit in einer empirischen Wissenschaft je gestattet sein kann. Lehrt doch, sofern ich sehe, die Geschichte sämmtlicher empirischer Wissenschaften ohne Ausnahme ein doppeltes. Erstens dafs man, solange quantitative Bestimmungen fehlten, es immer sehr leicht gefunden hat, umfassende Thatsachencomplexe als nothwendige Folgerungen aus wenigen einleuchtenden Principien verständlich zu machen. Zweitens dafs, nachdem das quantitative Stadium erreicht war, man fast überall sich genöthigt gefunden hat, jene so plausibel erscheinenden Theorieen entweder ganz aufzugeben, oder doch dieselben in eingreifender Weise zu modificiren. Ich verweise auf die älteren Lehren über das Wesen der Gravitation, der Wärme, der chemischen Erscheinungen. Es steht zu befürchten, dafs, wenn die Lipps'sche Methode für das vorliegende Thatsachengebiet Eingang finden sollte, die Nachwelt jenen Beispielen dasjenige der Lehre von den optischen Täuschungen wird hinzufügen müssen.

Nun glaubt aber Lipps nachweisen zu können, dafs für die Prüfung seiner Hypothese quantitative Bestimmungen einerseits unnöthig, andererseits unbrauchbar seien. Unnöthig, weil auch auf dem von ihm eingeschlagenen Wege sichere Resultate gewonnen seien (S. 424). Unbrauchbar, weil „der Grad, in dem eine mechanisch-ästhetische Vorstellung oder Betrachtungsweise sich uns aufdrängt, sich nicht messen, . . . also auch das Verhältnifs zwischen der „psychischen Energie“ der Vorstellung oder Betrachtungsweise, und ihrer optischen Wirkung (sich) nicht zahlenmäfsig bestimmen“ lasse (S. 421). Wir wollen beide Gründe etwas genauer auf ihre Stichhaltigkeit untersuchen.

Was den ersteren Punkt betrifft, so wächst ohne Zweifel die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese ebensowohl mit der Zahl der Fälle, welche sie erklärt, wie mit der Präcision, welche ihren Erklärungen anhaftet; und man könnte demnach glauben, dafs eine Theorie, welche die unübersehbare Menge der geometrisch-optischen Täuschungen als nothwendige Folgerungen aus einem Principe abzuleiten vermag, ohne Schaden für ihre wissenschaftliche Bedeutung der quantitativen Exactheit entbehren könne. Nun hat es aber mit der Ableitung gegebener Täuschungen aus der Lipps'schen Hypothese eine eigenthümliche Bewandtnifs: diese Hypothese ist sehr biegsam, hat in hohem Grade die Fähigkeit, sich den Verhältnissen anzupassen. Das liegt nun einmal in ihrer Natur: indem sie die Täuschungen auf Kräfte zurückführt, welche wir zum Wahrgenommenen hinzuzudenken uns genöthigt finden, diese hinzuzudenkenden Kräfte aber in der Mehrzahl der Fälle keineswegs eindeutig bestimmt sind, hat man fast immer die Wahl zwischen mehreren Auffassungen, denen nicht selten gerade entgegengesetzte Täuschungen entsprechen würden. Allerdings hat Lipps in solchen Fällen die Plausibilität der von ihm vorgezogenen Auffassung, bezw. des von ihm angenommenen Stärkeverhältnisses der confligirenden Tendenzen, ausführlich zu begründen versucht; ich kann mich aber des Eindruckes nicht erwehren, dafs diese Begründung bisweilen einen ziemlich willkürlichen Charakter trägt. Dieser Eindruck kann zunächst nur als ein rein subjectiver gegeben werden, und mufs es zum

Theil, sofern die gegenwärtige Besprechung sich nicht zu einem Buche erweitern soll, auch bleiben: ich kann nur versuchen, durch einzelne Beispiele meine Kritik zu erläutern, und mufs es dem Leser überlassen, nachzusehen, ob dieselbe nicht in weitem Umfange Anwendung findet. — Man lasse durch die Endpunkte einer geraden Linie senkrecht zu derselben, andere gerade Linien gehen; dann wird die erstere in Vergleich mit einer einfachen Gerade überschätzt. Lipps giebt folgende Erklärung: es „concurrirt in diesen Endpunkten mit der Vorstellung der gegen jene erstere Linie gerichteten begrenzenden Thätigkeit die Vorstellung der Bewegung innerhalb dieser dazu senkrechten Linien. Soweit wir nun die Punkte auf diese letzteren Linien beziehen, oder als Punkte ihres Verlaufes betrachten, können wir sie nicht auf jene erstere Linie, als Grenzpunkte derselben, beziehen. Demgemäfs scheint diese Linie verlängert" (S. 82). Das läfst sich hören. Gesetzt nun aber einmal, die Empirie hätte eine Unterschätzung der betreffenden Linie ergeben, und es würde versucht, dieses Ergebnifs folgenderweise zu erklären: die senkrechten Geraden erwecken in höherem Grade als die Endpunkte der Linie den Eindruck einer beengenden, der Ausdehnungstendenz der Linie unüberwindliche Grenzen setzenden Thätigkeit, aufserdem scheint sich die ganze Figur jetzt weniger in der Richtung der Grundlinie und mehr in derjenigen der Senkrechten zu erstrecken, also! — wäre dagegen mehr als gegen die jetzt gebotene Erklärung zu sagen? — Ein anderes Beispiel. In der Müller-Lyer'schen Figur wird die Linie oder Distanz mit einwärts gerichteten Schenkeln unterschätzt, was folgenderweise erklärt wird: „es unterstützen sich dann drei begrenzende Thätigkeiten. Der Endpunkt der Linie oder Distanz begrenzt nach innen, und dazu tritt die gleichfalls nach innen gehende begrenzende Thätigkeit, welche derselbe Endpunkt auf die beiden schrägen Linien übt" (S. 250—251). Aber liefse sich nicht, wenn zufällig eine Ueber- statt Unterschätzung stattfände, mit gleichem Schein von Recht behaupten, die begrenzende Thätigkeit des Endpunktes müsse sich jetzt über die drei Linien vertheilen, und demnach jeder einzelnen gegenüber eine Abschwächung erfahren? — Zuletzt noch ein drittes Beispiel (im Anschlufs an einen früher von mir erhobenen Einwand[1]). Von einer geraden Linie zweige sich an irgend einem Punkte eine andere gerade Linie ab, dann erscheint jene vom Verzweigungspunkte an in entgegengesetztem Sinne geneigt, was Lipps auf die Vorstellung einer bis dahin durch die abbiegende Tendenz in Gleichgewicht gehaltenen, jetzt aber sich befreienden Kraft zurückführt. Was mufs nun aber mit der Zweiglinie vorzugehen scheinen? Ich denke, in die jetzt vorliegende Betrachtungsweise würde es am besten passen, wenn sie sich weniger abzubiegen schiene als thatsächlich der Fall ist: haben wir doch allen Grund, uns eine abbiegende Kraft, welche die Bewegung der Hauptlinie so wenig zu modificiren vermag, als äufserst schwach vorzustellen. Dem steht nun allerdings gegenüber, dafs die Zweiglinie auch durch die Kraft der Hauptlinie mitgerissen

[1] Vgl. *diese Zeitschr.* XIV, S. 112—113, XV S. 132, Lipps S. 258—259, 276—280.

gedacht werden, und demnach dieser sich zu widersetzen scheinen kann; was dann wieder eine (der Empirie entsprechende) Ueberschätzung der Abbiegung zur Folge haben müfste. Aber das ist es ja eben! Eine mögliche Erklärung bietet die Lipps'sche Hypothese in sehr vielen, eine sichere Vorhersage der wahrzunehmenden Erscheinungen gestattet sie nur in äufserst wenigen Fällen. Man sollte einmal den Versuch machen, einem intelligenten Menschen die Grundlinien der Theorie deutlich auseinanderzusetzen, und ihn dann die Richtung einiger Täuschungen, von deren Dasein er bis dahin nichts gewufst hätte, deduciren zu lassen. Ich fürchte dafs er, gerade so oft wie das Richtige, den Gegentheil desselben treffen würde.

Sollten nun, wie ich Grund habe zu vermuthen, diese oder ähnliche Bedenken auch Anderen sich aufdrängen, und ihnen die Beweiskraft der Lipps'schen Deductionen als eine mehr oder weniger zweifelhafte erscheinen lassen, so wäre es für die letztere um so wichtiger, sich nicht nur an der rohen, blofs qualitativen, sondern auch an der feineren quantitativen Erfahrung in irgend welcher Weise messen zu können. Dafs hierzu jede Möglichkeit fehlen sollte, kann ich nicht zugeben; vielmehr scheint es mir sicher, dafs die quantitative Untersuchung in doppelter Hinsicht zur Bestätigung bezw. Widerlegung der Lipps'schen Hypothese Bedeutendes würde beitragen können. Damit wären wir denn beim zweiten Punkt angelangt.

Zunächst scheint mir die quantitative Untersuchung unerläfslich, um die Realität mehrerer von Lipps beschriebener Täuschungen als normaler Erscheinungen aufser Zweifel zu setzen. Unter den zahlreichen neuen Figuren, durch welche Lipps die allgemeine Geltung seines Grundgedankens zu erläutern versucht, giebt es allerdings mehrere, welche in unzweideutiger Weise die geforderte Täuschung erkennen lassen; bei sehr vielen anderen aber fehlt (wenigstens für mich und für einige meiner Bekannten, denen ich ohne Commentar die betreffenden Figuren zeigte) diese Evidenz durchaus, oder scheint selbst eine entgegengesetzte Täuschung einzutreten[1]. Nun sagt Lipps allerdings ausdrücklich, er könne „nicht die Gewähr dafür übernehmen, dafs gerade in den von (ihm) ausgewählten Figuren die Bedingungen des theoretisch geforderten optischen Eindruckes für den Leser möglichst günstige sind“; in zweifelhaften Fällen werde also „der Leser selbst zeichnen und dabei die Bedingungen variiren müssen“ (S. VI). Aber einerseits geht es doch kaum an, in dieser Weise dem Leser die Herstellung eines umfangreichen Beweismateriales (zu welchem auch „selbständige, nicht blofs gezeichnete Flächen, Papptafeln u. dgl., oder gar plastische Körper, etwa Holzmodelle“ gehören sollen) aufzubürden; andererseits wäre auch so keine sichere Feststellung der Thatsachen erreichbar, indem das Suchen nach einer die Täuschung hervorbringenden Combination die eben in diesen Grenzfällen unerläfsliche Freiheit und Unbefangenheit des Urtheils nothwendig aufhebt, und der Autosuggestion unberechenbaren

---

[1] Z. B. bei Figg. 4, 8—11, 16, 20, 22, 27a, 29, 59, 62, 63, 65, 67, 68, 70d, 89, 121 u. A.

Einflufs gestattet. — Allerdings läfst Lipps es bei dieser Appellation an den Leser nicht bewenden, er hat seine Zeichnungen mehreren Personen vorgelegt, und berichtet über das Ergebnifs folgenderweise: „Ich fand unter denjenigen, denen ich meine Zeichnungen vorlegte, solche, die jedesmal mit voller Sicherheit und ohne einen Moment zu schwanken, ihr Urtheil abgaben. Diese urtheilten zugleich jedesmal in dem von der Theorie geforderten Sinne. Dagegen erklärten Andere gewissen Zeichnungen gegenüber kein sicheres Urtheil zu haben. Zweifellos hatte ich ein Recht in solchen Fällen das sichere und stets in gleicher Weise auftretende Urtheil als beweisend anzusehen. Nur ebenso sicher auftretende entgegengesetzte Urtheile hätten die Beweiskraft derselben aufheben können" (S. VI). Es scheint mir doch, als ob für den Leser, sofern er sich aus diesem Beweismaterial ein eigenes Urtheil über die Wahrscheinlichkeit einer normalen Täuschungstendenz bilden soll, noch Verschiedenes zu fragen übrig bliebe. Nach welchem Maafsstab wurde das „ebenso sicher" der entgegengesetzten Urtheile bestimmt? Wie zahlreich waren in jedem Fall die positiven Instanzen, und wie verhielten sich die Anzahlen derselben zu denjenigen der negativen und unsicheren Entscheidungen? Wie oft erforderte die positive Entscheidung ein „Variiren der Bedingungen", und inwiefern war es dabei möglich, alle Vermuthungen in Bezug auf die Richtung der theoretisch geforderten Täuschung auszuschliefsen? — Aber auch mit der Antwort auf alle diese Fragen käme man aus dem Gebiete des Nebelhaften nicht hinaus; während doch die Wege, welche hinausführen, deutlich genug erkennbar sind. Man lasse mehrere Personen die zu vergleichenden Raumgröfsen scheinbar gleich machen, messe die Abweichungen in einer oder der anderen Richtung, und ziehe das Mittel; da hat man es in der Hand, durch Häufung der Versuche den wahrscheinlichen Fehler des Resultates bis zu einem Grade herabzudrücken, der die Realität der Täuschung, falls eine solche da ist, aufser allen Zweifel setzt. Nur auf diesem Wege lassen sich die baconischen „instantiae clandestinae" wissenschaftlich feststellen, während für die Ja- und Neinmethode eben diese interessantesten Fälle nothwendig dem Gebiete des ewigen Zweifels überlassen bleiben.

Aber auch wenn über die Realität sämmtlicher einschlägiger Täuschungen vollkommene Sicherheit gewonnen wäre, würde es kaum zulässig sein, für die Erklärung derselben auf die Hülfe quantitativer Bestimmungen zu verzichten. Allerdings ist richtig, was Lipps bemerkt, dafs sich aus seiner Hypothese über die absolute Intensität, mit welcher eine Täuschung unter gegebenen Umständen auftreten mufs, schwerlich etwas vorhersagen läfst. Aber damit ist doch nicht ausgeschlossen, dafs erstens der Verlauf der Täuschung bei allmählicher Modification der Umstände, sodann und besonders auch die gesetzmäfsige Beziehung zwischen den für verschiedene Täuschungen gefundenen Werthen, für die Bestätigung oder Widerlegung der Lipps'schen wie jeder anderen Hypothese von entscheidender Bedeutung werden können. In Bezug auf das erstere brauche ich nur daran zu erinnern, dafs Lipps wiederholt ein Maximum, einmal selbst (S. 187) drei verschiedene Maxima bei allmählicher Veränderung eines bestimmten Umstandes fordert; eine Bestätigung solcher Vermuthungen

durch den Versuch bewiese gewifs ebensosehr für, wie das umgekehrte Resultat gegen seine Theorie. Was aber den zweiten Punkt betrifft, so hat Lipps mehrfach Täuschungen, welche nach anderen Theorien nahe zusammengehören, auf verschiedene Erklärungsprincipien zurückgeführt oder umgekehrt; liefse sich nun experimentell feststellen, dafs solche Täuschungen in ihrem Verlaufe entweder eine sich entsprechende oder aber eine verschiedene Gesetzmäfsigkeit befolgen, so könnte das gleichfalls der Theorie schwerlich gleichgültig sein. Ich halte dafür, dafs, je seltener die Lipps'sche Theorie dem exacten Experimente eine sichere Handhabe bietet, umsomehr es ihrem Begründer obgelegen hätte, diese seltenen Gelegenheiten nicht unbenutzt zu lassen.

In Anschlufs an die letzteren Bemerkungen läfst sich noch die Frage aufwerfen, ob vielleicht die wenigen bis dahin vorliegenden quantitativen Untersuchungen über optische Täuschungen hie und da schon eine Folgerung in Bezug auf die Leistungsfähigkeit der Lipps'schen Hypothese gestatten. Mir scheint dies in der That der Fall zu sein; und zwar glaube ich, dafs diese Untersuchungen fast durchwegs zu anderen Ergebnissen geführt haben, als nach jener Hypothese zu erwarten gewesen wären. — In Bezug auf die Müller-Lyer'sche Figur hat beispielsweise das Experiment gelehrt, dafs die Täuschung bei mittlerer Schenkellänge ein Maximum erreicht, bei Verlängerung oder Verkürzung der Schenkel von diesem Punkte aus aber regelmäfsig abnimmt. Dieses Resultat wird von Lipps folgender Weise gedeutet: „Die begrenzende Thätigkeit, welche die Endpunkte der horizontalen Linie gegen die schrägen Linien üben, also auch die Ueberschätzung der horizontalen Linie, wächst mit der Kürze der schrägen Linien. Natürlich wiederum innerhalb gewisser Grenzen" (S. 240). Warum „innerhalb gewisser Grenzen"? Lipps giebt keine ausdrückliche Antwort; in der vorhergehenden Alinea, worauf das „wiederum" verweist, finden wir aber folgende Erklärung: es „wächst nothwendig die Ueberschätzung der horizontalen Linie innerhalb gewisser Grenzen mit der Annäherung der Richtung der schrägen Linien an die horizontale. Innerhalb gewisser Grenzen, d. h. soweit die schrägen Linien doch zugleich völlig deutlich als hinsichtlich ihrer Richtung selbstständige, also deutlich als schräge Linien erscheinen". Dürfen wir die „gewissen Grenzen" in unserem Falle analogisch deuten (und es ist in der That nicht abzusehen, welche andere Deutung möglich wäre), so kann damit nur gemeint sein: wo die schrägen Linien in Folge ihrer Kürze nicht oder kaum mehr wahrnehmbar sind, müsse naturgemäfs ihre Wirkung sich vermindern und aufhören; bis zu diesem Punkte müsse aber die Täuschung mit der Kürze zunehmen. Nun liegt aber das experimentell festgestellte Maximum bei einer Schenkellänge, welche, je nach der Gröfse des Schenkelwinkels, $^1/_3$ bis $^3/_4$ der Länge der Vergleichslinien (also bei der betreffenden Versuchsordnung 2 bis 6 cm) beträgt; ein Ergebnifs, welches, wie mir scheint, nicht als eine Bestätigung der Lipps'schen Theorie angesehen werden kann. — In Bezug auf die Poggendorff'sche Täuschung hat Burmester[1] die interessante Entdeckung

[1] *Diese Zeitschr.* XII, S. 385.

gemacht, dafs dieselbe in der sogenannten Schenkelfigur, wo die schrägen Linien, von den Berührungspunkten mit den Parallelen an, beide nach abwärts gezogen werden, das Doppelte ihrer ursprünglichen Intensität erreicht. Ich sehe nicht ein, wie diese Thatsache aus der LIPPS'schen Theorie, nach welcher die betreffende Täuschung auf die Ueberschätzung verticaler Distanzen beruht (S. 108) sich hätte vermuthen lassen. — Die ZÖLLNER'sche und die LOEB'sche Täuschung beruhen nach LIPPS auf durchaus verschiedenen Principien: jene in bekannter Weise auf die Vorstellung einer ablenkenden Thätigkeit, diese auf eine „Ausgleichung", welche folgenderweise erläutert wird: „*A* und *B* seien zwei, in eine einzige ideelle Gerade fallende, verticale Linien. Nun werde rechts von der Linie *B* und in ziemlicher Nähe derselben eine dritte, ihr gleiche verticale Linie *C* gesetzt"; dann scheint „die Linie *A* nicht mehr in *B*, sondern zwischen *B* und *C* sich fortzusetzen." „Dies könnte gewifs", wie LOEB annimmt, „auf einer scheinbaren Verschiebung des *B* von *C* hinweg beruhen. Es kann aber ebensowohl beruhen auf einer scheinbaren Richtungsverschiebung der Linie *A*. In der That ist diese letztere Deutung die richtige." „*A* scheint zunächst sich fortzusetzen in *B*, aber auch in gewissem Grade in *C*. Oder: die Bewegung in *A* „geht über" in die Bewegung in *B*, aber auch in die Bewegung in *C*. Also scheint *A* auch optisch in *B* und zugleich in *C* überzugehen oder in beiden sich fortzusetzen. D. h. die Fortsetzung des *A* scheint zwischen *B* und *C* zu treffen."[1] Nun hätte aber LIPPS eben derjenigen Abhandlung, gegen welche sich seine Bemerkung richtet, ein Doppeltes entnehmen können. Erstens dafs die LOEB'sche Täuschung (zwar aus leicht erkennbaren Gründen nicht für die rohe Beobachtung, aber vollkommen sicher auf experimentellem Wege) sich auch feststellen läfst, wenn die Linie *A* durchaus fehlt, und die Verschiebung des *B* durch Vergleichung seiner Entfernungen zu zwei anderen parallelen Linien constatirt wird. Zweitens dafs aus den experimentell gefundenen Maafsverhältnissen der LOEB'schen Täuschung sich nicht nur die Winkelgröfse, bei welcher unter entsprechenden Umständen die ZOELLNER'sche Täuschung ein Maximum erreicht, sondern auch die absolute Intensität der letzteren bei verschiedenen Winkelgröfsen mit befriedigender Genauigkeit im Voraus berechnen läfst. Daraus folgt aber, sofern wenigstens die Versuchsanordnung, mittels welcher jene Resultate gewonnen wurden, einwandfrei sein sollte, dafs die LOEB'sche Täuschung nicht auf Ausgleichung, sondern mit der ZÖLLNER'schen auf einem gemeinsamen Princip beruht, und dafs dieses Princip nicht in der Vorstellung einer ablenkenden Thätigkeit, zu welcher bei der LOEB'schen Täuschung jede Veranlassung fehlt, gesucht werden darf.

Ich glaube demnach annehmen zu müssen, dafs wenigstens die MÜLLER-LYER'sche, die POGGENDORFF'sche, die ZOELLNER'sche und die LOEB'sche Täuschung sich der LIPPS'schen Erklärungsweise nicht unterordnen; während ich mir über die Leistungsfähigkeit derselben anderen Täuschungen gegenüber kein Urtheil zugestehe. Ueberhaupt scheint mir die Zeit noch nicht gekommen zu sein, allgemeine Theorieen über die letzten Gründe der ein-

---

[1] *Diese Zeitschr.* XV, S. 130–135.

schlägigen Erscheinungen zum Gegenstande wissenschaftlicher Diskussion zu machen; unser Wissen von den Thatsachen ist dazu noch viel zu unsicher, zu wenig umfassend und zu ungenau. Vor Allem gilt es, durch sorgfältiges und wiederholtes Experimentiren dieses Wissen zu befestigen, zu vervollständigen und zu präzisiren: also in den Verlauf der einzelnen Täuschungen und in die Beziehungen zwischen denselben eine wohlbegründete und unbezweifelbare Einsicht zu gewinnen; erst wenn dieses Ziel erreicht ist, wird es möglich sein zu entscheiden, ob allen diesen Erscheinungen ein einziges, oder aber ob denselben mehrere selbständige Principien zu Grunde liegen. Für die hierzu erforderte Arbeit wird gewifs das Lipps'sche Buch werthvolles Untersuchungsmaterial und fruchtbare Ideen in reichem Maafse zu liefern vermögen; aber es kann dieselbe nicht ersetzen.

Heymans (Groningen).

Berichtigung.

In Bd. XVI S. 231 ff. *dieser Zeitschrift* steht ein Referat über meine „Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung u. s. w.“, dessen Autor schon einmal eine „Widerlegung RICKERT's“ dadurch versucht hat, daſs er meine Ansichten in ihr Gegentheil verkehrte. Handelte es sich jetzt wieder nur um eine Privatarbeit, so hätte ich zu einer Berichtigung keinen Grund. Weil diese neue Kritik aber in einer angesehenen Zeitschrift Aufnahme gefunden hat, so stelle ich den Behauptungen des Referenten die folgenden Thatsachen gegenüber.

1. Der Referent behauptet, nach mir sei der „grundlegende Unterschied“, den ich „zwischen den zwei verschiedenen wissenschaftlichen (!) Methoden“ mache, auch auf die Psychologie anzuwenden. Auſser der naturwissenschaftlichen Psychologie solle es nach meiner „Forderung“ „noch eine der von DILTHEY geforderten ähnliche“(!) „historische Psychologie“ geben.

Thatsächlich ist der leitende Gedanke aller meiner Ausführungen über die psychologische Methode der, daſs die wissenschaftliche Psychologie nur nach einer Methode, nämlich naturwissenschaftlich verfahren könne. Den Begriff einer „historischen Psychologie“, deren „Forderung“ man nach dem Referat für einen Hauptgedanken meines Buches halten muſs, erwähne ich nur ein einziges Mal S. 188 in einer Anmerkung, um auch dabei die Anwendung von zwei wissenschaftlichen Methoden auf die Psychologie ausdrücklich abzulehnen. Insbesondere die von DILTHEY geforderte Psychologie bezeichne ich auf derselben Seite im Text als „logisch unmöglich“.

2. Der Referent behauptet, meine „historische Psychologie“ „stelle das Individuelle rein beschreibend dar“ und „solle sich nur in Aufzählung von Einzelheiten erschöpfen“, so daſs der Leser glauben muſs, hierin bestehe nach mir die Methode einer historischen Wissenschaft.

Thatsächlich findet sich über die „historische Psychologie“ d. h. die dem Historiker unentbehrliche Kenntniſs des Seelenlebens, in dem bisher veröffentlichten ersten Theile meines Buches nichts anderes, als daſs sie eine besondere Wissenschaft weder sei noch werden könne. Welche Aufgabe ich ihr stelle, kann der Referent also nicht wissen. Nur dies sage ich: Geschichte ist nicht Psychologie. Der Begriff einer historischen Wissenschaft selbst aber bleibt mit Rücksicht auf deren Methode in diesem ersten Theile ebenfalls, wie ich wiederholt S. 253 f., S. 265, S. 303 und ausdrücklich noch auf der letzten Seite hervorhebe, „rein proble-

matisch", und nur der Gedanke, dafs irgend eine Wissenschaft die Aufgabe haben könne, die der Referent mich der „historischen Psychologie" stellen läfst, nämlich „das Individuelle rein beschreibend darzustellen" und „sich in Aufzählung von Einzelheiten zu erschöpfen" wird nachdrücklich zurückgewiesen. „Die Wirklichkeit in ihrer anschaulichen und individuellen Gestaltung, heifst es z. B. S. 252, geht ja, wie wir ausführlich gezeigt haben, in keine Wissenschaft ein." Ja, dafs alle Wissenschaft Bearbeitung, Umformung und zwar Vereinfachung der Wirklichkeit sein müsse, ist einer der Hauptgedanken meines Buches.

3. Der Referent behauptet endlich, meine „historische Psychologie" sei eine „Unmöglichkeit", ein „Phantom", und er begründet dies damit, dafs „das Streben nach Feststellung des Gesetzmäfsigen als regulative Idee unentbehrlich" sei, „bei Strafe des Rückfalles in das Unwissenschaftliche, in die doppelte Unendlichkeit".

Thatsächlich ist das, was ich unter historischer Psychologie verstehe, so wenig eine „Unmöglichkeit", dafs es sich in nahezu jedem umfassenderen historischen Werke findet, und was ich meine, hätte wohl auch jeder leicht errathen können, der einmal ernsthaft über die logische Eigenart der wirklich vorhandenen historischen Wissenschaften nachgedacht hat. Aber darin allerdings hat der Referent Recht: die „historische Psychologie", von der er zu erzählen weifs, ist ein „Phantom". Nur sollte er nicht mich für dieses Phantom verantwortlich machen. Ich selbst habe nämlich, und zwar mit Hülfe eben jenes Begriffes der „doppelten Unendlichkeit", den der Referent gegen mich ins Feld führt, den Nachweis versucht, dafs die wissenschaftliche Psychologie das Streben nach Feststellung des Gesetzmäfsigen nicht entbehren kann, und wegen derselben „Unendlichkeit" bleibt auch der Begriff einer historischen Wissenschaft, die nicht Gesetze sucht, zunächst für mich „rein problematisch". Nachdem also der Referent mich zuerst das Gegentheil von dem hat sagen lassen, was in meinem Buche steht, löst er schliefslich mit Glück die Aufgabe, mich mit meinen eigenen Gründen zu schlagen.

Auf Grund dieser Thatsachen habe ich wohl das Recht, eine Art von Berichterstattung, wie sie hier an meinem Buche geübt worden ist, auf das Schärfste zurück zu weisen.

März 1898. Heinrich Rickert (Freiburg i. B.).

Entgegnung.

Den „Thatsachen“ der obigen „Berichtigung“ stelle ich folgende Sätze aus dem Buche ihres Verfassers entgegen (S. 188 Anm.): „Trotzdem erscheinen uns diese (Dilthey's) Ausführungen äufserst beachtenswerth, denn so wenig wir auch zugeben können, dafs es Dilthey gelungen ist, eine logische Bedeutung des Gegensatzes von Natur und Geist nachzuweisen, so entschieden stimmen wir ihm darin zu, dafs die naturwissenschaftliche Psychologie nicht Grundlage der Geisteswissenschaften sein kann, wenigstens, wenn es sich um historische Wissenschaften handelt. Nun mufs zwar gewifs auch der Historiker ein Kenner des Seelenlebens sein, er brauche, wie wir zeigen werden, etwas, das man als „historische Psychologie“ (im Originale ebenfalls gesperrt) bezeichnen kann, aber ist es möglich, diese Art von Psychologie zu einer systematischen Wissenschaft zu machen? Beruht nicht vielleicht auf dem Mangel an Systematik ihre Stärke? Wir kommen in einem späteren Zusammenhange noch einmal hierauf zurück. Sonderbar berührt es, dafs eine den Kernpunkt der Dilthey'schen Ausführungen völlig übersehende Kritik, die von naturwissenschaftlich-psychologischer Seite ausgegangen ist (gemeint ist H. Ebbinghaus, über erklärende und beschreibende Psychologie. Bd. IX *dieser Zeitschrift* S. 161 ff.), gerade von einem Historiker als „vernichtend“ bezeichnet werden konnte. Siehe: Lamprecht, Alte und neue Richtungen in der Geschichtswissenschaft, S. 18 Anm.“

Es giebt also hiernach eine historische Psychologie, nur die von Dilthey geforderte Systematik wird abgelehnt. Wie soll nun diese „historische“ Psychologie beschaffen sein? Ihre Stärke soll ihr Mangel an Systematik sein. Historische Gesetze sind nach S. 258 des Buches eine contradictio in adjecto. Und „alle Wirklichkeit und in Folge dessen alles Historische ist irrationell wie die Persönlichkeiten“ (S. 260). Die historische Psychologie darf auch keine allgemeinen Begriffe zu Grunde legen; denn sie ist der naturwissenschaftlichen, die dies thut (S. 196 ff.), gerade entgegengesetzt. Ich habe nun den Versuch gemacht, mir bei einer solchen Psychologie etwas zu denken, was ich allerdings nach dem Standpunkte der Berichtigung hätte unterlassen sollen und darum jene „historische Psychologie“, die weder Begriffe, noch Gesetze, noch System hat, die aber der Historiker braucht, beschreibend, sich in Aufzählung von Einzelheiten erschöpfend genannt.

Ferner ist nach dem Buche das Historische das Anschauliche, das Individuelle, S. 251, 255 f., 285, auch 302 f., wo für „das Wesen der histo-

rischen Methode", wenn auch „nur nach einer Seite hin" der Terminus WINDELBAND's „idiographisch" (d. h. das Eigenthümliche beschreibend) adoptirt wird. Ferner handeln S. 264—289 des Buches von den „historischen Bestandtheilen der Naturwissenschaften" mit Angabe mehrerer Beispiele. So problematisch also, wie die Berichtigung es darstellt, ist der Begriff der Historischen in dem Buche keineswegs gelassen. Wenn dem Verfasser der Begriff noch so sehr problematisch war, so durfte er auch nicht auf Grund desselben Urtheile und zwar sehr scharfe Urtheile über DILTHEY sowohl als über EBBINGHAUS und LAMPRECHT fällen. Wenn er dennoch sie gefällt hat, so mufs er sich gefallen lassen, dafs auch über seinen Begriff, auf dem die Urtheile beruhen, geurtheilt werde. Oder sollen die Urtheile jenes Buches weder der Begründung bedürftig noch der Kritik unterworfen, also Orakel sein?

Dafs der Begriff der doppelten, der extensiven und der intensiven Unendlichkeit sein geistiges Eigenthum ist, scheint der Verfasser der Berichtigung nicht genügend festgestellt zu finden. Es geht aber ganz unzweideutig aus dem Anfange meines Referates hervor, auf den ich verweise.

Endlich hat es der Verfasser der Berichtigung angemessen gefunden gegen eine frühere von mir an seinem Buche geübte Kritik einen schweren Vorwurf auszusprechen ohne, wie es literarische Sitte ist, durch Citirung meiner „Privatarbeit" dem Leser über Recht oder Unrecht seines Vorwurfs ein Urtheil zu ermöglichen. Diese nicht genannte „Privatarbeit" ist meine „Philosophie der Geschichte als Sociologie I, Einleitung und kritische Uebersicht". Leipzig, 1897. Ob jener Vorwurf begründet ist, überlasse ich dem Ermessen derer, die sich etwa die Mühe nehmen wollen, daselbst S. 4 ff. nachzulesen.

Den in der „Berichtigung" erhobenen Protest aber gegen mein Referat weise ich als durchaus unberechtigt zurück.

PAUL BARTH (Leipzig).

Ausgegeben am 30. Juni 1898.

Bd. XVII. *Heft 6.*

Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und **Arthur König.**



Leipzig, 1898.

Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Jährlich erscheinen 2—3 Bände, jeder zu 6 Heften. Preis des Bandes 15 Mar.
Durch alle Buchhandlungen sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Inhalt.

Abhandlungen.

Besprechung.

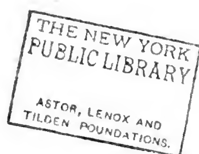
Litteraturbericht.

Adresse der Redaction:

Professor Dr. Herm. Ebbinghaus: Breslau, Kaiser-Wilhelmstr. 84;

Professor Dr. Arthur König: Berlin N.W. Flemmingstr. 1.

Um eine möglichst **vollständige** und **schnelle** Berichterstattung zu erreichen, wird um gefl. Einsendung aller **Separat-Abzüge, Dissertationen, Monographien** u. s. w. aus dem Gebiet der **Psychologie** sowie der **Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane** bald nach Erscheinen an einen der Redakteure direkt oder durch Vermittelung der Verlagsbuchhandlung JOHANN AMBROSIUS BARTH in Leipzig ergebenst ersucht.



Ueber
Tonverschmelzung und die Theorie der Consonanz.

Von

Max Meyer.

(Mit 1 Fig.)

Die bisherigen Versuche zur Feststellung der verschiedenen Grade der Tonverschmelzung (von Stumpf, Faist, Meinong und Witasek) geben zu mancherlei Bedenken Anlaſs. Grundlegende Thatsachen der Musikwissenschaft mit Hülfe der Aussagen Unmusikalischer zu untersuchen, ist immer eine miſsliche Sache. Dagegen hat directe Beobachtung durch musikalische Personen den Nachtheil, daſs auf diese Weise nur gröbere Verschmelzungsunterschiede mit einiger Sicherheit bestimmt werden können. Zu Folge meiner eigenen directen Beobachtungen der Tonverschmelzung muſs ich Stumpf's Angabe durchaus beipflichten: „Die feineren Verschmelzungsunterschiede, die innerhalb der Terzengruppe und der auf sie folgenden Gruppen bestehen mögen, werden so kaum zu ermitteln sein."

Zweitens muſs es bei einigermaaſsen kritischer Betrachtung Anstoſs erregen, daſs bei allen bisherigen Versuchen, durch die man den Verschmelzungsgrad zweier Töne bestimmen wollte, nicht nur diese beiden Töne zu Gehör gebracht wurden, sondern stets noch eine Reihe anderer von keineswegs verschwindend kleiner Intensität, die Differenztöne nämlich und die Obertöne.

Nun ist es ja wohl, wenn man die nöthige Uebung besitzt, bei directer Beobachtung möglich, den beiden zu beurtheilenden Tönen die Aufmerksamkeit zuzuwenden und alle anderen Töne mit bewuſster Absicht zu vernachlässigen. Meinong und Witasek haben dies aber nach einer brieflichen Mittheilung, die ich Herrn Professor Meinong verdanke, keineswegs gethan, son-

dern sich einfach dem Eindrucke des Klang-Ganzen hingegeben.

Selbst wenn man jedoch dieses — meiner Ansicht nach fehlerhafte — Verfahren von Meinong und Witasek vermeidet, so hat man doch gar keine Sicherheit dafür, dafs das Urtheil durch die Beitöne unbeeinflufst geblieben sei.

Bei Unmusikalischen aber, die nicht im Analysiren geübt sind, ist es ganz selbstverständlich, dafs die Differenz- und Obertöne das Urtheil beeinflussen, da ein bewufstes Verhindern dieses Einflusses von vornherein ausgeschlossen ist.

Messung von Reactionszeiten.

Da es möglich schien, dem Problem der Tonverschmelzung mit Verwendung gut musikalischer Personen auch auf andere Weise als durch directe Beobachtung näher zu treten, so habe ich es unter Benutzung der verschiedensten Methoden versucht. Zunächst bot sich dar die Methode der Reactionszeitmessung.

Neun Flaschen von ausgesucht milder Klangfarbe waren abgestimmt, und zwar die tiefste auf den Ton von 250 Schwingungen, die anderen genau in den Intervallen 1 : 2, 2 : 3, 3 : 4, 4 : 5, 5 : 6, 5 : 8, 3 : 5, 4 : 7. Als mit diesen Intervallen bereits mehr als die Hälfte der gesammten Versuche gemacht worden war, wurde noch ein zehnter Flaschenton im Verhältnifs 5 : 7 hinzugefügt. Die Töne wurden durch Regulirung der jeder Flasche zugeführten Windmenge (vermittels Schlauchklemmen) und Einstellung der Anblasespalte gleichmäfsig stark gemacht. Als „Ein Ton" wurde übrigens immer der tiefste Ton 250 angegeben. Beobachtet wurde durch eine Röhrenleitung aus einem dritten Zimmer, um jedes Hören der Töne durch die Wand auszuschliefsen. Da in Folge der Veränderung der Resonanzverhältnisse die verschiedenen Töne ihre Stärke in verschiedener Weise ändern, falls der Beobachter das Ohr dicht an die Röhrenöffnung legt oder es etwas davon entfernt, so wurde das Ohr in etwa 10 cm Abstand von der Oeffnung fixirt. Dafs in eben dieser Stellung auch die Gleichheit der Tonintensitäten festgestellt wurde, ist selbstverständlich.

Die Versuche gingen folgendermaafsen von Statten. Der Experimentator brachte die tiefste Flasche allein oder auch eine der höheren (auf drei Zweiklänge kam insgesammt ein Einklang)

zum Tönen, gab dem Beobachter (Dr. R. Hennig) ein Signal und löste ein Gewicht aus. Dies fiel 1 m tief auf ein Polster und öffnete im letzten Augenblicke mit entsprechend grofser Geschwindigkeit einen die Röhrenleitung bis dahin verschlossen haltenden Schieber, der aus einer Metall- und zwei Lederplatten bestand und die Töne hinreichend dämpfte, so dafs der Beobachter, zumal da er das Ohr nicht dicht an das Röhrenende hielt, die Töne vorher nicht hören konnte. Durch einen am Schieber befindlichen Contact wurde in dem Moment, wo der Schieber in Bewegung gerieth, der durch das Chronoskop gehende elektrische Strom unterbrochen. Sobald der Beobachter ein Urtheil darüber gefällt hatte, ob ihm ein oder mehrere Töne zugeführt worden waren, sollte er auf einen Knopf drücken, wodurch der Strom wieder geschlossen und gleichzeitig eine am Ende der Röhre angebrachte Klappe ausgelöst wurde, die nun durch Federkraft getrieben die Röhre verschlofs und die Töne dem Ohre des Beobachters entzog.

Das Ergebnifs dieser Versuche zeigen uns die folgenden Tabellen.

Tabelle I.

	1:1	1:2	2:3	3:4	4:5	5:6	5:8	3:5	4:7	5:7
Erstes Drittel	824	715	780	759	641	635	568	517	555	—
Gesammtergebnifs	707	625	618	601	544	642	558	511	514	—
Letztes Drittel	568	545	489	500	484	640	553	499	503	552

Reactionszeiten für die Analyse von Zweiklängen.

Tabelle II.

	Einklang	Consonanz I	Consonanz II
Erstes Drittel	824	751	583
Gesammtergebnifs	707	615	554
Letztes Drittel	568	511	539

Mittelwerthe der Reactionszeiten für mehr und weniger consonante Intervalle.

Tabelle III.

Intervall	Fehlerhafte Urtheile
1 : 1	8 mal 2 Töne, aber Intervall nicht erkannt. 7 mal Octave. 1 mal Quinte. 1 mal Quarte. 1 mal Grofse Sexte.
1 : 2	1 mal Grofse Sexte.
2 : 3	— — —
3 : 4	— — —
4 : 5	2 mal Kleine Terz. 1 mal zweifelhaft, ob Grofse oder Kleine Terz.
5 : 6	1 mal 2 Töne, aber Intervall nicht erkannt.
5 : 8	1 mal Quinte. 1 mal Kleine Terz.
3 : 5	1 mal Octave. 4 mal Quinte. 1 mal Grofse Terz. 1 mal Kleine Sexte. 1 mal zweifelhaft, ob Grofse oder Kleine Sexte.
4 : 7	3 mal Grofse Sexte. 2 mal zweifelhaft, ob Grofse Sexte oder Kleine Septime.
5 : 7	— — —

Tabelle I giebt uns eine Uebersicht der Reactionszeiten. Es sind die Mittelwerthe aus durchschnittlich 18 (bei 5 : 7 nur 6, beim Einklange 48) Reactionen für jedes Intervall. Tabelle II ist zur leichteren Uebersicht des Verlaufs der Versuche aus Tabelle I gebildet, indem Octave, Quinte und Quarte zu einer Gruppe (Consonanz I), die übrigen Intervalle zu einer anderen (Consonanz II) zusammengefafst wurden. Man sieht aus Tabelle II, dafs im Gesammtergebnifs die Erkennung des Einklanges die gröfste Reactionszeit aufweist, die besser verschmelzenden Intervalle zeigen eine geringere, die schlechter verschmelzenden die kleinste Reactionszeit. Noch auffälliger ist dieses Verhältnifs im ersten Drittel, ganz verschwindend dagegen im letzten Drittel der Versuche. Hier nähern sich die Reactionszeiten immer mehr einem bestimmten Werthe, indem sie beim Einklange und den consonanteren Intervallen schneller abnehmen als bei den übrigen. Dadurch verloren die Versuche natürlich ihr Interesse für uns, und wir hörten mit ihnen auf.

Unzweifelhaft ist es ein Leichtes, für dieses eigenthümliche Verhalten ein Dutzend Erklärungen zu geben. Da diese aber über die Grenzen des Hypothetischen nicht weit hinauskommen dürften, so will ich mich nicht weiter damit aufhalten.

Es fragt sich nun, ob unsere Ergebnisse für die Verschmelzungsfragen überhaupt verwerthet werden können. Man wird diese Frage bejahen dürfen, wenn man sich an das hält, was uns Tabelle II lehrt. Unmöglich dagegen erscheint es, feinere Verschmelzungsunterschiede durch Reactionszeitmessung zu ermitteln (nach Tabelle I), da die zufälligen Schwankungen zu grofs sind und wegen der asymptotischen Annäherung sämmtlicher Zeiten an einen Grenzwerth durch Vergröfserung der Zahl der Versuche nicht eliminirt werden können.

Sehr lehrreich ist auch Tabelle III. Es war zwar nicht vom Beobachter verlangt worden, wenn zwei Töne gehört wurden, auch das Intervall anzugeben; indessen notirte Herr Dr. Hennig hinter jedem Urtheil auch noch seine Meinung über das Intervall. Die fehlerhaften Intervallurtheile nun sind in der Tabelle zusammengestellt. Ordnet man die weniger verschmelzenden Intervalle nach der Fehlerzahl, so erhält man folgende Reihe:

Intervall	3:5	4:7	4:5	5:8	5:6
Fehler	8	5	3	2	1
Reactionszeit	511	514	544	558	642

Genau dieselbe Reihe erhält man, wenn man diese Intervalle nach dem Gesammtergebnifs von Tabelle I anordnet, d. h. je kürzer die Reactionszeit, um so unsicherer ist das Urtheil über das gehörte Intervall; und zwar müfste die Unsicherheit des Urtheils die Folge der Kürze der Klangdauer sein, falls die ganze Uebereinstimmung nicht — was mir wahrscheinlicher ist — auf Zufall beruht. Wenn man beide Thatsachen auf die Verschiedenheit der Verschmelzungsgrade als gemeinsame Ursache zurückführen wollte, so müfste das Intervall 4:7 besser verschmelzen als 4:5, 5:8 oder 5:6, was Niemand behaupten wird. Die nicht sehr beträchtliche Verschiedenheit der Reactionszeiten aber bei den Intervallen der Gruppe II wird man in jedem Fall auf Zufall zurückführen müssen.

Bemerkenswerth ist noch, dafs von 48 Einklängen 8 für Zwei-

klänge erklärt wurden, ohne dafs jedoch der Beobachter das Intervall anzugeben vermochte.

Verkürzung der Klangdauer.

Nun versuchte ich es mit Verkürzung der Klangdauer. Der die Röhrenleitung verschliefsende Schieber wurde durch zwei fallende Gewichte bewegt. Beide Gewichte, sowie ein zur Constanterhaltung und Messung der Klangdauer dienendes Pendel wurden im Ruhezustande durch Elektromagnete festgehalten. Nachdem der Beobachter das Signal erhalten hatte, wurde durch die Unterbrechung des elektrischen Stroms gleichzeitig das erste Gewicht und das Pendel ausgelöst. Letzteres öffnete nach beliebig zu wählender Zeit einen Contact und unterbrach so den das zweite Gewicht festhaltenden Strom. Da die Fallzeit beider Gewichte der gleichen Fallhöhe (etwa $^1/_2$ m) wegen nicht wesentlich verschieden sein konnte, so darf man die Zeit zwischen Auslösung des Pendels und Contactunterbrechung als Zeit der Klangdauer betrachten.

Die Klangdauer betrug 265 σ. Wer einen so kurzen Mehrklang zum ersten Male hört, hält es für unmöglich, ihn auf Einheit oder Mehrheit hin zu beurtheilen; doch übt man sich nach einigen Versuchen darauf ein.

Bei diesen Versuchen wurde kein feststehender Grundton angewandt. Vielmehr kam jedes Intervall innerhalb des Bereichs einer None zweimal vor und zwar in einer möglichst hohen und in einer möglichst tiefen Lage, so dafs sicher nicht aus der Klanghöhe auf das Intervall geschlossen werden konnte. Als Einklang wurde bald dieser, bald jener Ton gegeben.

Tabelle IV.

Urtheile	Octave 1:2	Quinte 2:3	Quarte 3:4	Gr. Terz 4:5	Triton 18:25	1 Ton
1 Ton	2	10	16	13	22	54
2 Töne	40	31	25	28	20	16

Klangdauer 265 σ. Kein feststehender Grundton.

Das Ergebnifs der Versuche zeigt uns Tabelle IV. Zunächst sei bemerkt, dafs nicht etwa versehentlich die erste und

zweite Reihe der Urtheile vertauscht worden sind. Vielmehr wurde in der That die Octave 40 mal für eine Mehrheit, der ganz dissonant klingende Tritonus (18:25) 22 mal für einen Einklang erklärt.

Der gut musikalisch gebildete und vielfach bewährte Beobachter, Herr Lehrer H. Giering, konnte über das Zustandekommen seiner Urtheile nur die eine Aussage machen, er habe „2 Töne" geurtheilt, wenn es harmonisch geklungen habe (er fühlte sich an eine Aeolsharfe erinnert), „1 Ton", wenn dies nicht der Fall gewesen sei.[1]

Den Zahlen nach mufs also die Octave am meisten, demnächst die Quinte „harmonisch" geklungen haben, während dem Tritonus dieses Prädicat am wenigsten zuzusprechen war.

Die Angabe der Intervalle bei den Mehrheitsurtheilen war vom Beobachter nicht verlangt, aber nach Möglichkeit gewünscht worden. Ganz im Anfange ermangelten die Intervallangaben jeder Sicherheit und Richtigkeit. Sehr bald jedoch wurde die Octave fast ausnahmslos als solche bezeichnet, und auch die übrigen Intervalle wurden vielfach richtig angegeben. Die Fehler bestanden gewöhnlich darin, dafs Intervalle von wenig verschiedener Distanz mit einander verwechselt wurden; so die Quarte mit der Quinte oder die Grofse Terz mit der Quarte. Aeufserst merkwürdig jedoch ist, dafs der schauerlich dissonante Tritonus sehr häufig als Quarte oder Quinte bezeichnet wurde, sehr selten als Tritonus. Diese Beurtheilung des Tritonus als Quarte oder Quinte zeigte sich auch bei Professor Stumpf, als dieser unter denselben Versuchsumständen (mit etwas längerer Klangdauer) einige Beobachtungen machte.

Einklänge wurden insgesammt 70 zur Beurtheilung gegeben. Davon wurden 16 für Zweiklänge gehalten.

---

[1] Der musikaliche Beobachter, der sehr wohl weifs, dafs wirklich einfache Töne nicht „harmonisch" klingen, kann in einem solchen Falle natürlich nicht das Urtheil „1 Ton" abgeben. Anders dürfte dies bei Unmusikalischen sein, die keineswegs die Eigenthümlichkeit wirklich einfacher Töne stets im Gedächtnifs haben. Diese pflegen in einem solchen Falle, wie wir sehen werden, nach der eigenthümlichen durch die Verschmelzung bewirkten „Einheitlichkeit" des Klanges zu urtheilen, die sie an den Klängen wahrzunehmen gewohnt sind, die man im gewöhnlichen Leben — eigentlich unberechtigter Weise — „1 Ton" nennt.

Untersuchung der Intensitätsverhältnisse.

Da höhere Töne durch das Hinzukommen tieferer einen nicht unbeträchtlichen Theil ihrer Intensität einbüfsen, so war mir das Bedenken entstanden, ob dies nicht vielleicht bei verschiedenen Intervallen verschieden sei und hierdurch eine Verschiedenheit des Einheits- oder Mehrheitsurtheils bei verschiedenen Intervallen bewirkt werde. Letzteres wäre ja leicht möglich, denn wenn man einen starken und einen viel schwächeren Ton gleichzeitig hört, so dürfte der eine von ihnen (der schwächere) eher unbemerkt bleiben, als wenn beide Töne gleich stark sind. Um nun den Intensitätsverlust der höheren Töne recht kräftig zur Wirkung gelangen zu lassen, wurden diese schon an und für sich äufserst schwach im Verhältnifs zum gemeinsamen Grundtone gemacht. Unter sich jedoch wurden die sämmtlichen schwachen Intervalltöne ihrer Intensität im Einzelklange nach möglichst ausgeglichen.[1]

Bei diesen Versuchen wurde vom Beobachter (Giering) verlangt, dafs beim Urtheil „2 Töne“ das Intervall angegeben werde. Der damit verbundenen Erschwerung des Urtheils wurde entgegengewirkt durch eine Verlängerung der Klangdauer auf 520 σ. Einklänge wurden niemals zur Beurtheilung gegeben.

Tabelle V.

Urtheile	Octave 1 : 2	Quinte 2 : 3	Quarte 3 : 4	Gr. Terz 4 : 5	Kl. Terz 5 : 6	Triton 5 : 7	Septime 4 : 7
1 Ton	5	—	—	—	—	2	4
Quinte	—	14	—	—	—	4	—
Quarte	1	—	11	—	—	4	2
Gr. Terz	8	—	2	12	5	1	8
Kl. Terz	—	—	—	3	8	—	—
Triton	—	—	1	—	—	2	—
Septime	—	—	—	—	—	—	1

Urtheile bei starkem Grundtone und schwächeren Intervalltönen. Klangdauer 520 σ. Alle Intervalle haben denselben Grundton.

[1] Die Octave schien damals allerdings etwas zu schwach zu sein. Die Flasche sprach bei etwas stärkerem Winddrucke schlecht an, und ich verstärkte den Ton daher nicht. Dieser Umstand dürfte den in der Tabelle zum Ausdruck kommenden Unterschied zwischen Octave und Quinte hervorgerufen haben.

Die Tabelle zeigt uns, dafs die Intervalle (abgesehen von der Octave) um so weniger gut erkannt wurden, je weniger consonant sie waren. Wollte man dies einer Verschiedenheit der Intensitäten zuschreiben, so müfste man annehmen, dafs die Intensität des Tritonus und der Septime im Zusammenklange am geringsten gewesen sei. Das würde aber den sämmtlichen bisher an Unmusikalischen gemachten Beobachtungen widerstreiten, da die Unmusikalischen, wenn ihre Urtheile ebenfalls durch die Intensitätsverhältnisse bedingt gewesen wären, Tritonus und Septime vorzugsweise für „1 Ton" hätten erklären müssen, wovon das Gegentheil richtig ist. Man wird somit annehmen müssen, dafs weder bei den vorliegenden Versuchen noch bei denen an Unmusikalischen bedeutende Intensitätsverschiedenheiten bei den verschiedenen Intervallen vorlagen. Ich habe mich denn auch bei späteren Untersuchungen, über die ich an anderer Stelle berichten werde, überzeugt, dafs innerhalb einer Octave der Intensitätsverlust der höheren Töne im Zusammenklange mit einem tieferen bei verschiedenen Intervallen keine beträchtlichen Verschiedenheiten aufweist.

Octavenurtheile gab der Beobachter insgesammt 11 ab; doch sagte er, dafs er in Wirklichkeit das Urtheil „1 Ton" gefällt und das Urtheil Octave nur deshalb abgegeben habe, weil er wufste, dafs keine Einklänge vorkamen. Dafs die Octave 8 mal für eine Grofse Terz erklärt wurde, ist merkwürdig. Vielleicht lag hier eine unbeabsichtigte Resonanzwirkung der Röhrenleitung vor (doch habe ich eine solche nicht feststellen können), die dann jedenfalls auch die vielen Terzenurtheile bei der Septime veranlafst haben dürfte.

Die häufige Verwechselung des Tritonus mit der Quinte und Quarte (auch bei den Urtheilen der Tabelle IV) wird man wohl darauf zurückführen müssen, dafs dieses Intervall eben verhältnifsmäfsig selten vorkommt und daher weniger leicht reproducirbar ist als die benachbarten consonanten Intervalle.

Alle Erklärungen, die ich im Uebrigen für Tabelle V versucht habe, scheinen mir nicht widerspruchsfrei zu sein, weshalb ich auf ihre Wiedergabe verzichte.

Beobachtung eines Unmusikalischen bei je einohrigem Hören der Intervalltöne.

Nachdem all die anfänglich so viel versprechenden Methoden, mit Hülfe musikalisch geschulter Beobachter die Verschmelzungsgrade zu ermitteln, die Erwartung so arg getäuscht hatten, kehrte ich zurück zu der ursprünglichen Methode der Verwendung unmusikalischer Beobachter. Diese Methode kann aber, wie ich schon einleitungsweise erwähnte, nur dann der Kritik Stand halten, wenn man den Beobachter auch wirklich nur die beiden Töne hören läfst, deren Verschmelzungsgrad man bestimmen will, nicht aber gleichzeitig noch ein halbes oder ganzes Dutzend anderer, und wenn man Schwebungen, die ein indirectes Urtheil hervorrufen können, nach Möglichkeit vermeidet.

Hieraus folgt, dafs Versuche über Tonverschmelzung nur dann einwandsfrei sind, wenn man erstens nur solche Töne benutzt, bei denen keine Obertöne herausgehört werden können, und wenn man zweitens jeden der beiden Töne nur auf Ein Ohr wirken läfst, damit keine Differenztöne entstehen können.

Der ersten Bedingung kann man leicht genügen durch Verwendung schwach angeblasener Flaschen von geeigneter Gestalt.

Die zweite Bedingung habe ich durch folgende Anordnung zu erfüllen versucht. Die Tonquellen befanden sich in zwei allseitig gepolsterten Kästen, aus denen je eine mit Watte bewickelte Röhre zum einen bezw. anderen Ohre des Beobachters führte. Die Enden waren an den Ohren in unveränderter Weise fixirt. Allerdings war die Dämpfung der Töne nicht so stark, dafs ein Eindringen der Töne in die falsche Leitung absolut ausgeschlossen war. Vielmehr hörte man auch aus der falschen Röhre einen Rest jedes Tones. Indessen war doch das Auftreten von Differenztönen auf diese Weise verhindert.

Herr Privatdocent Dr. R., der sich als hinreichend unmusikalisch bewährte (hat in der Jugend Clavier gespielt, auch Studentenlieder gesungen), stellte sich als Beobachter zur Verfügung. Zunächst zeigte sich, dafs die Zeit von 900 σ als Klangdauer[1] für unsere Zwecke zu klein war, da fast nur Ur-

[1] Der Verschlufs der beiden Leitungen nach Ablauf der gewünschten Zeit wurde wiederum automatisch durch Stromunterbrechung vermittelst eines Pendels bewirkt.

theile auf „1 Ton“ abgegeben wurden. Nachdem die Klangdauer auf 1400 σ gebracht worden war, kamen wir zu folgendem Ergebnifs:

Tabelle VI.

Urtheile	1 : 2	6 : 11	2 : 3	8 : 11
1 Ton	54	35	56	32
2 Töne	8	26	7	26
2 oder 3 Töne	1	2	—	5

Um recht scharfe Gegensätze zu haben, wandte ich die beiden consonantesten Intervalle an, Octave und Quinte, und zwei ganz dissonante, aber von jenen der Distanz nach nicht zu sehr verschiedene, 6 : 11, ein Intervall, das zwischen Grofser und Kleiner Septime in der Mitte liegt, und 8 : 11, eine um das Intervall 32 : 33, einen Viertelton, vergröfserte Quarte. Einklänge kamen gar nicht vor. Insgesammt wurden nur vier Töne, *g*, *c'*, erhöhtes *f'*, *g'* angewandt; die beiden tiefsten wurden zum linken, die beiden höheren zum rechten Ohre geleitet.

Der Beobachter wufste über den Versuchsplan nichts. Er wurde aufgefordert zu notiren, wieviel Töne er zu hören glaube. Auf welchem Ohre er die Töne hörte, vermochte er nicht sicher anzugeben, sagte aber, er könne sich wohl einbilden, wenn er wolle, den ganzen Klang rechts zu hören, nicht aber ebenso links. Dafs das rechte Ohr mitbetheiligt war, hielt er für sicher. Dafs er überhaupt nur vier Töne zu hören bekommen hatte, war ihm unbemerkt geblieben. Bei den Zweiklängen der Octave und Quinte notirte er einige Male neben dem Urtheil „1 Ton“, dies sei ein öfter vorkommender Ton. Wahrscheinlich kam ihm eine Eigenthümlichkeit des Klanges (wie bei Giering: „harmonisch“) bekannt vor, weil sie sein Interesse erregt hatte, während Klänge mit anderen Eigenschaften ihm gleichgültig geblieben waren.

Sehr auffällig ist der Unterschied zwischen den Consonanzen und Dissonanzen. Dagegen ist von dem erwarteten Unterschiede zwischen der Octave und der Quinte nichts zu sehen; bei der Quinte sind sogar noch zwei Urtheile auf „1 Ton“ mehr vorhanden als bei der Octave.

Kritik der bisher zur Untersuchung der Tonverschmelzung angewandten Methoden.

Bei directer Beobachtung der Verschmelzung zweier Töne mufs man einfache Töne anwenden; und zwar ist es am besten, um auch die Differenztöne zu vermeiden, wenn man Gabeln ohne Resonanzkasten benutzt und an beide Ohren vertheilt. Auf diese Weise komme ich bei directer Beobachtung genau zu denselben Ergebnissen, wie sie Stumpf in seiner Abhandlung „Neueres über Tonverschmelzung" auf Grund seiner eigenen Beobachtungen dargelegt hat. Wenn man Obertöne und Differenztöne nicht ausschliefst, so hat man nie die Gewifsheit, dafs man von diesen unbeeinflufst geblieben sei, auch wenn man sie absichtlich vernachlässigt. Dafs das Verfahren von Meinong und Witasek, Zungen- und Violintöne zu benutzen und dann einfach den ganzen Klang mit Einschlufs der Ober- und Differenztöne zu beurtheilen, verworfen werden mufs, liegt auf der Hand. Die feineren Unterschiede, die auf solche Weise bestimmt werden, als Unterschiede im Verschmelzungsgrade der beiden Grundtöne allein zu betrachten, hat man nicht das mindeste Recht.

Bei indirecter Beobachtung der Tonverschmelzung durch Unmusikalische ist es ganz unbedingt nothwendig, nur die beiden Töne zu Gehör kommen zu lassen, deren Verschmelzungsgrad man feststellen will. Dann wird man nicht dazu verführt werden, Gesetze aufzustellen, wie das Faist's: „Durch das Hinzutreten der Obertöne wird die Verschmelzung der höheren Verschmelzungsstufen vergröfsert, die der niedrigeren aber herabgesetzt." Wenn zwei gerade Linien einen gewissen Winkel einschliefsen, so wird dieser dadurch weder kleiner noch gröfser, dafs man vom Scheitel aus noch beliebig viele andere Geraden zieht. Was sich ändert, ist höchstens das Urtheil. Dasselbe gilt auch für eine Beziehung zwischen zwei Tönen.

Um zur Klarheit zu kommen über die Bedeutung der Ober- und Differenztöne bei Verschmelzungsversuchen an Unmusikalischen, müssen wir uns vergegenwärtigen, auf welche Weise derartige Personen zu einem Urtheile auf „1 Ton" oder „mehrere Töne" gelangen. Vorausgesetzt ist, dafs wir unter „Unmusikalischen" solche Personen verstehen, die bei beschränkter Klangdauer nur ausnahmsweise im Stande sind zu analysiren, d. h. jeden einzelnen

thatsächlich hörbaren einfachen Ton als wirklich gehört zu beurtheilen.

In der frühesten Jugend, wo die Sprache sich entwickelt und das Kind die wichtigsten Begriffe bildet, bekommt bedauerlicherweise kein Mensch — er müfste denn unter Stimmgabelfabrikanten oder Akustikern aufwachsen — einzelne Töne ohne gleichzeitige andere zu hören. Das Kind gewöhnt sich nun daran, gewisse Summen von Tonempfindungen als „Ton", gewisse andere als „Töne" zu benennen. Das allen Empfindungen der ersteren Gruppe gemeinsame Merkmal ist aber nicht nothwendiger Weise ein Inhalt der Empfindung, sondern gewöhnlich wohl die Art der Hervorbringung des Klanges.[1] Wird die Tonsumme von Einer menschlichen Stimme oder von Einem Instrumente hervorgebracht, so lernt das Kind diese Tonsumme als „Ton" bezeichnen. Sind mehrere menschliche Stimmen oder mehrere Instrumente (z. B. mehrere Kindertrompeten, für die unmusikalische Kinder sicherlich mehr Interesse haben als für das schönste harmonisch spielende Streichquartett) bethätigt, so erhält die Empfindungssumme den Namen „Töne". Wenn aber dem Kinde dieses Merkmal fehlt, wenn es nicht weifs, auf welche Weise der Klang hervorgebracht wird, und trotzdem ein Urtheil fällen soll, so wird es dann das Urtheil „1 Ton" fällen, wenn der zu beurtheilende Klang ihm gröfsere Aehnlichkeit zu haben scheint mit denjenigen Empfindungssummen, die es sonst als „Ton" zu bezeichnen pflegte, das Urtheil „mehrere Töne" (eine Zahl kann es natürlich nur rathen oder vermuthen), wenn der Klang ihm gröfsere Aehnlichkeit zu haben scheint mit denjenigen Empfindungssummen, die es sonst als „Töne" zu bezeichnen pflegte. Diese beiden Gruppen kann das Kind freilich nicht streng unterscheiden[2]; vielmehr besteht von der einen zur anderen Gruppe

[1] Dafs die Association der Benennung „Ton" mit Klängen von bestimmter Eigenthümlichkeit, der Benennung „Töne" mit Klängen von entgegengesetzter Eigenthümlichkeit auch noch auf viele andere Weisen geschehen kann, dürfte unbestreitbar sein. Nur ist es unmöglich, alle Gelegenheiten zu einer derartigen Association anzugeben, ohne eine ganze „Psychologie des Kindes" zu schreiben. Die Thatsache, dafs eine solche Association besteht, scheint mir unanfechtbar.

[2] Dies zeigt sich auch bei unmusikalischen Erwachsenen. Z. B. nannte Dr. R. Zungentöne zunächst „1 Ton". Als er aber eine Reihe einfacher Töne gehört und natürlich ebenfalls für je „1 Ton" erklärt hatte, hielt er

ein durchaus stetiger Uebergang. Aber die erste Gruppe hat doch eine besondere im Gedächtnifs des Kindes haftende Eigenthümlichkeit, deren stärkeres oder geringeres Auftreten das Urtheil des Kindes bestimmt: Alle oder doch wenigstens die meisten und stärksten (im Allgemeinen) Einzelempfindungen „verschmelzen“ [1] untereinander (je geringer die Verschmelzung ist, um so geringer ist auch die Intensität), und die Folge davon ist ein eigenthümlicher Eindruck, den ich geneigt bin zu identificiren mit dem Prädicat „harmonisch“ GIERING's. [2] (Vgl. dazu auch die oben erwähnte Bemerkung von Dr. R.: die Klänge kämen ihm bekannt vor.)

Der wenig musikalisch Veranlagte (und auch der wenig gebildete Musiker) kommt über diesen Standpunkt des Kindes zeitlebens nicht weit hinaus.[3]

Natürlich wird beim Musiker sehr oft (und seltener auch beim Unmusikalischen) wirkliche Analyse stattfinden. Und dies um so leichter, je weniger die Einzeltöne eines Klanges sich an Intensität unterscheiden. So wird ein Musiker einen Stimmgabel-

---

einen Zungenton, den er nun wiederum zu hören bekam, für eine Mehrheit von Tönen.

[1] Ich verstehe unter „Verschmelzung“ jene Eigenthümlichkeit des Klanges, worin der Terzenzweiklang vom Quintenzweiklang und letzterer vom Octavenzweiklang übertroffen wird. Die Zweckmäfsigkeit des Ausdrucks Verschmelzung begründe ich damit, dafs diese Eigenthümlichkeit mir in einer mehr oder weniger grofsen Einheitlichkeit des Klanges zu bestehen scheint, Einheitlichkeit in ähnlichem Sinne, wie auf räumlichem Gebiete ein reguläres Dreieck mir einheitlicher erscheint als ein unregelmäfsiges. Die Eigenthümlichkeit, die ich unter „Tonverschmelzung“ verstehe, ist mir nicht nur dann wahrnehmbar, wenn ich analysire, die einzelnen verschmelzenden Theiltöne unterscheide, sondern auch dann, wenn eine solche Unterscheidung nicht stattfindet.

[2] Der Klang hatte nach GIERING die Eigenthümlichkeit „harmonisch“ zu klingen, obwohl G. nicht deutlich mehrere Töne wahrnahm.

[3] Dafs die Befähigung zu wirklicher Analyse so selten, das Interesse daran so gering und infolgedessen — trotz der grofsen Verbreitung der Claviere und sonstigen Musikinstrumente — die Zahl der Musikalischen so klein ist, läfst sich auch entwickelungsgeschichtlich leicht begreifen. Die Fähigkeit der Unterscheidung der einzelnen Theile einer Tonempfindung ist für das blofse Dasein von verschwindend kleiner Bedeutung, während z. B. die räumliche Unterscheidung von Gesichtsempfindungen, etwa einer Schlange oder eines wilden Thieres von den Blättern und Zweigen des Gebüsches eine unentbehrliche Bedingung des Daseins ist.

dreiklang von gleich starken Tönen leichter analysiren als den Klang Eines gewöhnlichen musikalischen Instruments — wegen der geringeren Intensität der Obertöne. Findet nun wirkliche Analyse statt, so ist das Urtheil „1 Ton" selbstverständlich ausgeschlossen. Hat aber noch keine Analyse stattfinden können, und wird doch ein Urtheil verlangt, so wird sich der Beobachter nach der durch die Verschmelzung bewirkten Eigenthümlichkeit des Klanges richten. Und Letzteres dürfte bei den Unmusikalischen gewöhnlich der Fall sein.

So erklären sich die Urtheile der Unmusikalischen über Einheit und Mehrheit sehr leicht; zunächst bei Dr. R. (denn der Zweiklang der Octave oder Quinte hat sicherlich bei Weitem mehr Aehnlichkeit mit den im gewöhnlichen Leben als „Ton" bezeichneten Empfindungssummen als der Zweiklang 6 : 11 oder 8 : 11), aber auch bei den Unmusikalischen von Stumpf und Faist, die nicht allein mit den beiden Intervalltönen, sondern noch mit gleichzeitigen anderen Tönen arbeiteten. Wenn wir zu einem scharfen Tone die höhere Octave in gleicher Klangfarbe hinzufügen, so ändert sich dadurch nicht viel mehr, als dafs ein Theil der Obertöne verstärkt wird. Die vorzugsweise verstärkten Obertöne sind aber gerade die am stärksten verschmelzenden. Es ist also kein Wunder, dafs der Klang die Eigenthümlichkeit in hohem Grade besitzt, von der die Unmusikalischen zum Urtheil „Ton" bewogen werden. Ein Differenzton entsteht bei der Octave nicht, wohl aber bei der Quinte (2 : 3); er ist hier die untere Octave des tieferen Intervalltons. Für das Zustandekommen eines Einheitsurtheils ist dies ebenso günstig wie der Umstand, dafs die stärksten (weil zusammenfallenden) Theiltöne des Gesammtklanges sämmtlich stark verschmelzen. Indessen tritt hier schon der (im Allgemeinen ziemlich starke) dritte Theilton von 3 in Folge seiner geringen Verschmelzung mit den übrigen stärksten Tönen des Klanges störend auf. So erklärt es sich, dafs Unmusikalische jene Eigenthümlichkeit des Klanges bei der Quinte häufiger vermissen als bei der Octave und leichter zu dem Urtheil „Töne" bewogen werden. Bei der Quarte (3 : 4) ist der Differenzton 1. Es fehlt nun aber in dem Gesammtklange die Octave 2, wodurch der Klang denjenigen Empfindungssummen schon ziemlich unähnlich wird, die Unmusikalische als „Ton" zu bezeichnen sich gewöhnt haben. Wenn man diese Betrachtung weiter fortsetzt, namentlich auch bei Intervallen,

die über die Octave hinausgehen, so wird man sie in vollständiger Uebereinstimmung mit den Urtheilsthatsachen finden.

Für die Richtigkeit unserer Annahmen kann man noch einige Feststellungen Faist's ins Feld führen. Je geringer die Verschmelzung ist, je mehr also einem Klange jene Eigenthümlichkeit fehlt, die zum Einheitsurtheile antreibt, um so mehr Töne wird der Urtheilende zu hören vermuthen. In Uebereinstimmung hiermit betont Faist, daſs „man allgemein um so mehr Töne zu hören glaubt, je geringer die Verschmelzung der Componenten des betreffenden Zusammenklanges ist.“ Ebenso fällte Dr. R. das Urtheil „2 oder 3 Töne“ (obwohl er stets nur zwei zu hören bekam) 7 mal bei den geringen, nur 1 mal bei den gröſseren Verschmelzungsgraden.

Daſs die beiden Gruppen „Ton“ und „Töne“ eine schwankende Grenze haben, zeigt sich auch daran, daſs bei Faist's Versuchen die Quarte häufiger für eine Mehrheit gehalten wurde, als sie auf den Einklang oder die Duodecime folgte, für eine Einheit, als sie auf die Kleine Sexte oder die Groſse Secunde folgte. Ebenso erklärte Dr. R. einen Zungenton für eine Mehrheit, als er vorher einige einfache Töne gehört hatte. Diese Thatsachen dürfte schwerlich Jemand erklären können, der die Urtheile der Unmusikalischen darauf zurückführt, daſs die Verschmelzung die „Analyse“ erschwere (eine Annahme Stumpf's, der Faist sich angeschlossen hat). Warum soll denn die Analyse leichter sein, wenn ich sie beim vorigen Versuch nicht ausführen konnte, schwerer, wenn sie mir eben vorher gelang?

Selbstverständlich ist dagegen das geschilderte Verhalten der Unmusikalischen nach unserer obigen Erklärung ihrer Urtheile. Sobald sie einige stark verschmelzende Tonsummen (obertonreichen Einklang oder Duodecime) gehört haben, betrachten sie diese als Repräsentanten der ersten Gruppe („Ton“). In Folge dessen rechnen sie die Quarte zur zweiten („Töne“). Haben die Beobachter aber mehrere schlechter verschmelzende Tonsummen gehört, so betrachten sie diese als Repräsentanten der zweiten Gruppe und erklären in Folge dessen den Quartenklang für eine Einheit.

Von Analyse zu sprechen halte ich nur dann für richtig, wenn der Beobachter die zwei, drei, vier oder mehr Töne, die er gehört zu haben behauptet, (zum Mindesten zwei) singend angeben oder, falls sie auſserhalb seines Stimmumfanges liegen, sie in Stimm-

gabeltönen wiedererkennen kann, wobei natürlich Urtheilsfehler innerhalb gewisser Grenzen wie bei jedem Tonurtheile vorkommen können. Dazu sind aber Unmusikalische (der Begriff ist freilich schwankend) bei Tönen von beschränkter Dauer fast ausnahmslos unfähig. Welches sollte denn auch z. B. der dritte Ton sein, den Dr. R. bei meinen Versuchen herausanalysirt hätte? Die Zahlenangabe ist bei Unmusikalischen in solchen Fällen einfach errathen.

Zur Erklärung der Urtheile der Unmusikalischen ist, wie ich gezeigt habe, die Annahme gar nicht nöthig, die Analyse sei ihnen bei dem einen Intervall öfter, bei dem anderen weniger oft mifslungen. Sie haben (von Ausnahmen abgesehen) überhaupt nicht analysirt. Verschiedene Urtheile zu fällen, ist deshalb keineswegs unmöglich. Kann man doch auch einen Flöten-, einen Geigen- und einen Klarinettenton als solchen wiedererkennen, ohne zu analysiren. Das Mittel zur Erkennung dürfte eben der eigenthümliche Eindruck der Verschmelzung sein (nicht blos der Verschmelzung zweier, sondern auch der Verschmelzung mehrerer Töne, worauf ich im nächsten Abschnitte zurückkomme).

Die Behauptung, dafs die Verschmelzung die Analyse erschwere, glaubte Stumpf[1] aufstellen zu müssen, da ihm andere Erklärungen für die Einheits- und Mehrheitsurtheile der Unmusikalischen als die Erklärung durch mehr oder weniger gehinderte Analyse nicht ausreichend zu sein schienen. Ich kann mich jedoch dieser Annahme einer Erschwerung der Analyse durch das Consonanzverhältnifs weder nach meinen eigenen directen Beobachtungen anschliefsen, noch sehe ich sie in Uebereinstimmung mit den hier gefundenen Versuchsergebnissen. Wenn die Verschmelzung die Analyse überhaupt erschwert, so mufs sie dies auch bei M u s i k a l i s c h e n thun (dieser Schlufs ist bisher allseitig zugegeben worden). Nun wollen wir uns darauf hin unsere Tabellen ansehen.

Tabelle III zeigt uns, dafs die 3 Intervalle der Octave,

[1] Tonpsychologie, II, S. 152. S. 235 weist Stumpf darauf hin, dafs man häufig den 7. Theilton eines Klanges leichter heraushören könne als den 6., den 9. leichter als den 8. Derartige Beobachtungen habe ich auch oft gemacht. Doch schien mir in solchen Fällen der 7. bezw. 9. Theilton auch eine gröfsere Empfindungsstärke als der 6. bezw. 8. zu haben, was das leichtere Heraushören erklären würde.

Quinte und Quarte insgesammt nur 1 mal falsch beurtheilt wurden, während bei den 5 weniger verschmelzenden Intervallen (5 : 7 kam erst gegen Ende der Versuche hinzu) 19 falsche Urtheile eintraten. Freilich war die Klangdauer im ersten Fall etwas gröfser, aber nicht um so viel, dafs dieser Unterschied die Wirkung der Verschmelzung auf die Analyse, wenn eine solche Wirkung vorhanden gewesen wäre, in ihr genaues Gegentheil hätte verwandeln können.

Ferner müssen wir Tabelle V heranziehen. Wenn die Verschmelzung die Analyse erschwert, warum ist denn die Quinte und Quarte (bei der Octave dürfte ein störender Factor besonderer Art mitgewirkt haben) fast ausnahmslos richtig, Tritonus und Septime in gleichem Grade falsch analysirt worden?

— — — — — — — — — — — — — — — — — — — —

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, dafs wir aus den bisherigen Verschmelzungsversuchen an Unmusikalischen nur mit grofser Vorsicht Schlüsse über die Verschmelzung zweier Töne ziehen können, da das Urtheil wohl selten durch nur zwei Töne bestimmt wurde. Aus meinen eigenen Versuchen an Dr. R. kann man aber nichts weiter schliefsen, als dafs die Verschmelzung bei der Octave und Quinte gröfser ist als bei den beiden anderen Intervallen. Vielleicht könnte man durch Vermehrung der Zahlen deutlichere Zahlenunterschiede finden. Aber über die Grenzen des durch directe Beobachtung Feststellbaren wird man dabei nicht hinauskommen. Diejenigen Versuche Faist's, die den meinigen am nächsten stehen, bei denen Faist milde Klangfarben in Anwendung brachte (auch die Differenztöne sind bei milden in der Regel relativ schwächer als bei scharfen Klangfarben), zeigen auch in den Ergebnissen die Uebereinstimmung mit den meinigen, dafs die Unterschiede in der Zahl der Einheitsurtheile bei den verschiedenen Intervallen sehr gering sind, viel geringer als bei obertonreichen Klängen.[1] Der Unterschied zwischen Octave (25) und Quinte (21) verschwindet fast. Es bleibt daher keine Hoffnung, an Unmusikalischen ver-

[1] Wenn man die Urtheile durch Erschwerung und Erleichterung der Analyse erklärt, so bleibt dieses Verhalten räthselhaft; nicht aber nach der von mir gegebenen Erklärung der Urtheile. Man kann sich leicht davon überzeugen, dafs ein Octaven- oder Quintenzweiklang mit einem Einklange viel gröfsere Aehnlichkeit hat bei Zungentönen als bei einfachen Tönen.

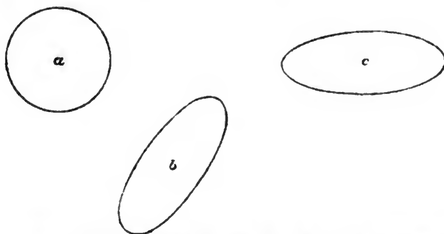
mittels einer exacten Methode feinere Unterschiede in der Verschmelzung zweier Töne zu ermitteln. Wir bleiben am besten bei der einfachsten Methode, der directen Beobachtung durch Musikalische, angestellt natürlich an einfachen Tönen und mit aller erforderlichen Vorsicht.

Ueber Stumpf's Consonanztheorie und die Verschmelzung von mehr als zwei Tönen.

Riemann hat gegen Stumpf's Consonanztheorie den Einwand erhoben, dafs nach ihr ein aus lauter Consonanzen bestehender Dreiklang (der temperirte übermäfsige Dreiklang, *c—e—gis*) als Ganzes eine entschiedene Dissonanz repräsentire. Stumpf sucht diesen Einwand abzuschwächen, indem er behauptet, dafs das bei Clavieraccorden sonst so geduldige und abgestumpfte Ohr gerade hier bestimmt *gis* als *gis* und nicht als *as* fasse. „Das kann man nicht verlangen, dafs wir den höchsten Ton in Beziehung zu *c* als *as* und gleichzeitig in Beziehung zu *e* als *gis* hören; das hiefse einem vernünftigen Ohre zu viel zumuthen.“ Indessen, auch das unvernünftige Ohr, das weder *c* noch *e* noch *as* noch *gis* hört, sondern einfach drei gleichzeitige Töne, hört diesen Accord als Dissonanz.

Wenn man den Weg der Beobachtung, den Stumpf uns gewiesen hat, weiter fortsetzt, so findet man gar keinen Grund, warum man den übermäfsigen Dreiklang nicht als dissonant anerkennen sollte, obwohl seine sämmtlichen Bestandtheile paarweise consonant sind.

Ich ziehe eine Zusammenstellung räumlicher Gebilde als Analogie heran.



$(a+b)$ ist eine symmetrische Figur, $(b+c)$ gleichfalls, $(a+c)$ ebenso. Niemand findet es deshalb verwunderlich, dafs $(a+b+c)$

keine symmetrische Figur ist. Dafs aber die Claviertöne (*c* + *e* + *gis*) eine Dissonanz bilden, darüber wundert man sich!

Dafs der übermäfsige Dreiklang eine Dissonanz ist, ist eine Thatsache, mit der wir uns abfinden müssen. Wir können nun diese Thatsache verständlich machen, wenn wir nur die (weder durch logische noch durch erfahrungsmäfsige Gründe geforderte) Beschränkung aufgeben, dafs man von Verschmelzung nur bei zwei Tönen sprechen dürfe.

Ich habe schon in den früheren Capiteln, wo von Verschmelzung die Rede war, — ohne es jedes Mal besonders zu vermerken — Verschmelzung von mehr als zwei Tönen damit gemeint, und man wird sich vielleicht überzeugen, dafs gerade diese Auffassung in das sonst kaum zu klärende Thatsachenchaos Licht hinein bringt.

Es läfst sich nicht leugnen, dafs auch der theoretisch ganz Ungebildete den übermäfsigen Dreiklang für dissonant erklärt, und zwar einfach aus dem Grunde, weil dieser Klang als Dreiheit einen äufserst geringen Grad von Verschmelzung besitzt.

Vergleicht man den aus zwei Grofsen Terzen zusammengesetzten Dreiklang mit dem aus zwei Kleinen Terzen gebildeten (*c—dis—fis* in temperirter Stimmung), so wird man zugeben müssen — noch Jeder, den ich darum befragte, hat es gethan —, dafs letzterer Accord bei Weitem consonanter klingt, einen viel höheren Grad von Verschmelzung zeigt, als ersterer. Und doch enthält der Accord *c—e—gis* nur consonante Intervalle, *c—dis—fis* dagegen den dissonanten Tritonus. Auch mit dieser Thatsache mufs die Theorie rechnen.

Ich habe die vier Dreiklänge *c—dis—g*, *c—dis—fis*, *c—f—gis*, *c—e—gis*, alle in temperirter Stimmung, auf ihre Verschmelzung hin geprüft. Für den, der es gleichfalls thun möchte, betone ich nochmals, wie schon früher, dafs Ober- und Differenztöne das Urtheil nicht beeinflussen dürfen und nach Möglichkeit vermieden werden müssen. Ich bin dabei zu dem Ergebnifs gekommen, dafs der Accord *c—e—gis* am wenigsten verschmilzt. Zwischen den drei übrigen kann ich Unterschiede der Verschmelzung mit Sicherheit nicht behaupten. Da nun der Accord *c—e—g* alle vier oben genannten unzweifelhaft an Verschmelzung übertrifft, so haben wir immerhin bereits drei Gruppen von Dreiklängen hinsichtlich der Verschmelzung.

Nun hat es gar keine Schwierigkeit, die Verschiedenheit der Verschmelzung bei diesen drei Gruppen auch durch deductive Ableitung verständlich zu machen. Nach STUMPF ist die Verschmelzung abhängig von den Schwingungszahlverhältnissen. Sie ist es sicherlich auch bei Dreiklängen. Wir können nun die besprochenen fünf Dreiklänge folgendermaafsen in Verhältnifszahlen ausdrücken (wobei, wie immer, kleine Abweichungen der wirklichen Töne gestattet sind):

I.	*c—e—g*	4—5—6
II.	*c—dis—fis*	5—6—7
	c—dis—g	10—12—15
	c—f—gis	15—20—24
III.	*c—e—gis*	12—15—19

Der letzte Dreiklang dürfte durch ein einfacheres Zahlenverhältnifs kaum auszudrücken sein. Den zweiten habe ich durch das Verhältnifs 5—6—7 ausgedrückt, weil die temperirten Töne, wie man aus folgender Zusammenstellung sieht, nur wenig davon abweichen.

	500—600—700
temperirt	500—594—707

Wenn man diesen Dreiklang als 5—6—7, temperirt oder aus reinen Kleinen Terzen zusammengesetzt 25—30—36 hört, so zeigt er im letzten Falle am wenigsten, im ersten am meisten Verschmelzung.

Man wird aus obigen Zahlen vielleicht folgendes Gesetz ableiten können:

Ein Dreiklang zeigt um so gröfsere Verschmelzung, je gröfser die Einfachheit des Zahlenverhältnisses sowohl im Ganzen als auch paarweise ist.

Doch spreche ich dieses Gesetz vorläufig mit aller Zurückhaltung aus, werde indessen näher darauf eingehen, sobald die Vermehrung des Beobachtungsmaterials es gestattet.

(*Eingegangen den 2. April 1898.*)

Die Unmusikalischen und die Tonverschmelzung.

Von

C. Stumpf.

Da Herr Dr. M. Meyer mir einen Fahnenabzug seiner vorstehenden Abhandlung „Ueber Tonverschmelzung und die Theorie der Consonanz" mittheilte, bin ich in der Lage, auf seine Kritik meiner Untersuchungen (und der nach gleicher Methode geführten von Faist) sogleich zu erwidern.

1. Der Verfasser stellt die Bemerkung voran: „Grundlegende Thatsachen der Musikwissenschaft mit Hülfe der Aussagen Unmusikalischer zu untersuchen, ist immer eine mifsliche Sache". Nachdem jedoch seine eigenen Versuche, durch Messung der Reactionszeiten, durch Verkürzung der Zeitdauer des Eindrucks, durch Abschwächung des höheren Tones bei Musikalischen bessere Resultate zu erhalten, negativ geendigt haben und er sich selbst wieder auf die Untersuchung eines Unmusikalischen zurückgeführt sieht, wird er nicht verlangen, dafs man jene Bemerkung allzu schwer nehme. Schenkt er doch nunmehr der mifslichen Methode sogar das Zutrauen, dafs sie unter gewissen Bedingungen exacte Versuche liefern könne.

Freilich hätte ihn der Umstand, dafs er trotz der eingeführten Verbesserungen zwar einen Unterschied zwischen Consonanzen und Dissonanzen, aber keinen zwischen Octave und Quinte fand, während bei den früheren angeblich unexacteren Versuchen nicht blos diese sondern noch andere constante Unterschiede herauskamen, die sich mit den auch von ihm zugegebenen Abstufungen der Verschmelzung bei directer Beobachtung decken — dieser Umstand hätte ihn aufmerksam machen können, dafs er neben seinen Verbesserungen vielleicht doch auch Manches wieder schlechter gemacht hat.

Vor Allem ist die Beschränkung auf ein einziges Individuum in dieser Sache ein grofser Mifsgriff, da das psychische Verhalten der Unmusikalischen qualitativ und graduell viele Verschiedenheiten aufweist.

Aber auch die beiden von ihm betonten Veränderungen würde ich nicht einmal unbedingt als Verbesserungen betrachten. Die Vertheilung der zwei gleichzeitigen Töne an beide Ohren ist eine interessante Modification, aber, da sie die Analyse bedeutend erleichtert, keineswegs allgemein zu empfehlen. Sie dürfte bei den meisten Individuen so viele richtige Urtheile liefern, dafs die Unterschiede im Procentsatz der falschen Urtheile bei verschiedenen Intervallen, auf die es bei der Methode ankommt, nicht grofs genug werden.[1] Ebenso halte ich die Beschränkung auf einfache Töne bei der Vorlegung der Intervalle nicht bedingungslos für richtig. Hierbei will ich etwas länger verweilen, da diese Forderung auch schon von anderer Seite aufgestellt worden ist.

Es klingt wohl anfänglich plausibel, „dafs man dem Beobachter auch wirklich nur die beiden Töne hören lassen dürfe, deren Verschmelzungsgrad man bestimmen will, nicht aber noch ein halbes „oder ganzes Dutzend anderer“ (S. 410). Aber der genaueren Betrachtung hält dies nicht Stich. Darüber sind wir wohl einig, dafs Unmusikalische nicht die Verschmelzung selbst beobachten sollen (der Ausdruck „indirecte Beobachtung durch Un-

[1] Ueber die Erleichterung der Analyse durch Vertheilung der Töne s. die Versuche mit dem extrem unmusikalischen Dr. Kessler, m. Tonpsychologie II, 363. Bei Meyer's Urtheilssubject sind die erhaltenen Zahlen der falschen Urtheile allerdings immer noch sehr grofs. Aber sie wären bei doppelseitigem Hören beider Töne wahrscheinlich eben noch gröfser gewesen. Der Beobachter scheint zu der Klasse der extrem Unmusikalischen zu gehören, wie Kessler, den ich darum von der Betheiligung an den Versuchsreihen ganz ausschlofs.

Bei Versuchen mit Vertheilung der Töne an beide Ohren ist es selbstverständlich von entscheidender Wichtigkeit, dafs die Subjecte auf beiden Ohren gleich gut hören. Es ist leider nicht angegeben, ob der Urtheilende in dieser Beziehung untersucht wurde; auch nicht, ob mit der Vertheilung des tieferen und des höheren Tones auf beide Ohren gewechselt wurde. Die Bemerkung des Beobachters „er könne sich wohl einbilden, wenn er wolle, den ganzen Klang rechts zu hören, nicht aber ebenso links“ läfst den Verdacht aufkommen, dafs er rechts stärker hörte. Selbst geringe Unterschiede haben eine solche Wirkung. In diesem Fall aber müssen natürlich auch die Zahlen der Einheitsurtheile wachsen.

musikalische“ S. 412 ist mifsverständlich); sie sollen nur Einheits- oder Mehrheitsurtheile abgeben, aus denen wir dann auf die Verschmelzungsunterschiede schliefsen können. Und da scheint es mir vielmehr einleuchtend, dafs man Individuen, die die geringe Uebung, welche sie überhaupt in Tonunterscheidungen besitzen, ausschliefslich an Klängen erworben haben, zur Feststellung ihres Urtheilsverhaltens zunächst unter die nämlichen oder ähnliche Bedingungen stellen muss, wie die unter denen sich ihr Urtheil entwickelt hat. Sie werden dann nicht durch die ihnen ganz ungewohnte weiche Farbe der einfachen Töne gestört.

Wie der Verfasser selbst später sagt, haben wir alle in der Kindheit gelernt, einen Klang als Ton zu bezeichnen. In Folge dessen werden Unmusikalische wie Musikalische, wenn man ihnen Zwei- oder Mehrklänge auf dem Klavier oder sonst einem Musikinstrumente vorlegt, die Frage, ob sie einen oder mehrere Töne hören, so verstehen, wie sie allezeit im gewöhnlichen Leben gemeint ist, nämlich: einen oder mehrere Klänge. Wenn sie nun sagen: „mehrere“, so werden es, soweit nicht subjective Täuschungen stattfinden, in erster Linie nicht die relativ schwachen Beitöne, sondern die relativ starken Grundtöne sein, die sie unterschieden haben. Sagen sie aber: „einen“, so haben sie eben weder die Obertöne noch die Grundtöne analysirt. Daher wird man die erhaltenen Urtheilszahlen im Allgemeinen unbedenklich als für die Grundtöne gültige ansehen dürfen.

Dafs hie und da einmal ein hervorstechender Oberton das Mehrheitsurtheil mitbestimmen mag, halte ich bei grofsen Urtheilsreihen mit beständigem Wechsel der angewandten Klänge nicht für gefährlich, zumal da solche Zufälligkeiten die verschiedenen Intervalle gleichmäfsig treffen, also einen constanten Unterschied der Zahlen nicht bewirken können. Auch nehmen Unmusikalische die Beitöne im Ganzen schwerer wahr als Musiker, und es können doch, wenn die Frage im obigen Sinn verstanden ist, nur solche Obertöne schaden, die herausgehört werden können. Endlich versteht es sich, dafs jeder vorsichtige Experimentator selbst auf solche zufällige Unebenheiten einzelner Klänge ebenso wie auf Stärkeverschiedenheiten, Nebengeräusche u. dgl. achten und die bezüglichen Klänge bei Seite lassen wird. Ich wenigstens habe es gethan (Tonpsych. II, 159).

Ich will aber keineswegs sagen, dafs man nur Klänge zu diesen Versuchen benützen solle, vielmehr ist es sicherlich nöthig, wie andere Umstände so auch die Klangfarbe zu variiren und namentlich Versuchsreihen mit möglichst einfachen Tönen einzufügen. Aber eine Beschränkung auf solche allein scheint mir aus den angegebenen Gründen weder nothwendig noch nützlich.

Nebenbei bemerkt gilt Aehnliches auch für die directe Feststellung der Verschmelzungsunterschiede durch Beobachtung von Seiten Musikalischer. Es ist nicht erforderlich, dafs die Beobachtungen hierüber ausschliefslich an einfachen Tönen gemacht werden. Dies geht schon aus der Thatsache hervor, dass die Hauptverschmelzungsstufen bereits im Alterthum richtig beschrieben wurden, als man von der Herstellung einfacher Töne noch keine Ahnung hatte, und dafs die Consonanzunterschiede, die auch nach Meyer's Anschauung primär auf den Verschmelzungsunterschieden beruhen, seit undenklicher Zeit an Klängen statt an Tönen beobachtet worden sind. Aber gewifs war es nöthig, gerade zur Feststellung der Irrelevanz der Obertöne auch einfache Töne heranzuziehen.

2. Der Verfasser schreitet auf Grund seiner Beobachtungen an dem Einen Exemplar der unmusikalischen Species zu einer tieferen Untersuchung über den Bewufstseinszustand unmusikalischer Personen, wenn sie über Einheit oder Mehrheit von Tönen gefragt werden. Das Resultat ist, dafs Unmusikalische, von Ausnahmen abgesehen, überhaupt nicht analysiren (S. 417).

Wenn man „von Ausnahmen absieht", ist das freilich unbestreitbar. Und ganz besonders, wenn man von vornherein, wie er es S. 412 thut, unmusikalische Personen als solche definirt, die nicht im Stande sind zu analysiren.

Betrachten wir nun aber diese Definition genauer. Sie lautet wörtlich: „Unter Unmusikalischen verstehen wir solche Personen, die bei beschränkter Klangdauer nur ausnahmsweise im Stande sind zu analysiren, d. h. jeden einzelnen thatsächlich hörbaren einfachen Ton als wirklich gehört zu beurtheilen."

Eine an entscheidender Stelle so bestimmt formulirte Definition darf man wohl beim Worte nehmen. Freilich mufs man sie zuerst verstehen und dies ist hier nicht ohne Weiteres möglich. Was heifst „beschränkte Klangdauer"? Wenn gar keine auch nur annähernde Bestimmung hierüber gegeben wird, kann man nach Belieben Jeden zu den Unmusikalischen versetzen,

denn immer läfst sich die Klangdauer so verkürzen, dafs auch der beste Musiker nicht mehr zur Analyse fähig ist. Siehe Meyer's vorherbeschriebene Versuche mit verkürzter Klangdauer an dem „gut musikalischen" Herrn Giebing. Wir müssen also wohl annehmen, dafs doch wenigstens einige Secunden als die kritische Zeitdauer betrachtet werden, bei welcher der Unterschied von Musikalischen und Unmusikalischen hervortreten soll. Dies war denn auch die Dauer der Eindrücke bei unseren Versuchen an den Unmusikalischen, die nach Meyer so gut wie niemals analysirt haben sollen.

Was sodann die in der Definition vorgesehenen Ausnahmen betrifft, so ist wohl anzunehmen, dafs sie nach der Intention des Verfassers so selten sein sollen, dafs sie bei der Discussion unserer Versuchsresultate aufser Betracht bleiben können. Denn sonst würde sich sofort fragen, ob diese „Ausnahmen" nicht etwa häufiger bei dissonanten als bei consonanten Intervallen anzunehmen seien, und wir kämen auf das Geleise unserer alten Deutung.

Dies alles also wollen wir uns so günstig als möglich für Meyer's Theorie zurechtlegen. Aber nun beachte man die Definition der Analyse selbst. Es ist hierunter nicht etwa das verstanden, was gewöhnlich verstanden wird, dafs man nämlich irgendwelche Mehrheit von Tönen unterscheide, sondern: dafs man jeden thatsächlich hörbaren einfachen Ton heraushöre (denn auf das Heraushören läuft doch wohl der etwas gewundene Ausdruck „als wirklich gehört beurtheilen" hinaus). Es kann, nachdem der Verfasser so energisch auf das Dutzend Obertöne bei Klängen hingewiesen, kein Zweifel sein, dafs er zu den thatsächlich hörbaren einfachen Tönen hier auch die Obertöne und die Beitöne überhaupt mitrechnet.

Ein Musiker also, der nicht jeden einzelnen Ton eines zwölfstimmigen Zusammenklangs und jeden Oberton und Differenzton, mag er noch so schwach sein, in einigen Secunden herauszuhören vermag, ist ein unmusikalischer Musiker. Wie viel musikalische bleiben uns dann noch übrig? Es wird sich überhaupt Keiner finden, der auch „nur ausnahmsweise" dazu im Stande wäre.

Wir brauchen aber nicht so extreme Fälle, um die Unsinnigkeit dieser Forderung einzusehen. Bei dem gewöhnlichen Molldreiklang in mittlerer Region des Claviers führt jeder Ton seine

10—12 Obertöne mit sich, die nur theilweise miteinander zusammenfallen. Wenn wir bei der dritten Octave des untersten Dreiklangstones abschneiden, sind es im Ganzen 14 Töne. An Differenztönen des Mollklanges hat Meyer schon bei Stimmgabeln nicht weniger als acht heraushören können (*Zeitschr. f. Psych.*, XVI, S. 4), beim Clavier kommen noch mehr hinzu. Es wird also kaum zu hoch gegriffen sein, wenn ich sage, dafs man hier thatsächlich gegen 25 Töne hört. Nun wollen wir unsere ausgezeichnetsten Musiker zu diesem jüngsten Gericht laden. Quantus tremor est futurus! Nach allgemeinen Erfahrungen fällt es selbst vorzüglichen Musikern zuweilen schwer, von den Beitönen mehr als einen oder zwei zu hören, von zwanzig nicht zu reden.

Soviel ist also gewifs: die Definition ist zu weit gegriffen, da sie nicht eine Klasse, sondern die ganze Menschheit umfassen würde. Ich will aber annehmen, jene ausdrücklich hinzugefügte Erklärung sei ein Versehen und es sei „Analysiren“ im gewöhnlichen Sinne verstanden, wie wir es auch bei unseren Versuchen verstanden haben, als Erkennen irgend einer Mehrheit. Dann mufs ich auf's Bestimmteste bestreiten, dafs Unmusikalische nur ausnahmsweise analysiren. Es kommt ganz auf die Umstände an. Wenn wir z. B. eine Versuchsreihe machen mit weit auseinander liegenden Tönen statt mit Tönen innerhalb einer Octave, so finden die meisten Unmusikalischen gar keine Schwierigkeit, die Zweiheit der Töne zu erkennen. Man wird dann fast nur richtige Fälle erhalten, namentlich wenn der höhere Ton etwas stark genommen wird. Die Personen pflegen sich in solchen Fällen auf's Entschiedenste dahin zu äufsern, dafs sie nicht blos etwa auf zwei Töne rathen sondern zwei hören, einen hohen und einen tiefen. Dergleichen Fälle kommen aber nicht blos im Laboratorium, sondern auch in Wirklichkeit häufig genug vor. Der Clavierspieler gebraucht bald enge bald weite Accordlagen, die beiden Hände nähern sich und entfernen sich wieder bis zu den Enden der Tastatur. Im Orchester gehen die erste Geige, Flöte und Piccolo unzähligemal weit genug über die anderen Instrumente, um auch von dem Ungeübtesten herausgehört zu werden. Aufser der Distanz giebt es aber noch viele andere Umstände, die den Unmusikalischen zur Analyse nicht blos befähigen sondern geradezu zwingen. Oder sollen wir glauben, dafs diese Armen im Gehör das Hornsolo nicht von dem begleitenden

Tremolo der Geigen unterscheiden? Mit viel mehr Recht also liefse sich umgekehrt sagen, dafs Unmusikalische nur ausnahmsweise, unter besonders ausgesuchten Laboratoriumsbedingungen, aufser Stande sind, irgendwelche Tonmehrheit zu erkennen. Wenn wir bei den Verschmelzungsversuchen nur enge Lagen anwandten, so hatte dies seinen guten Grund, eben den Grund, dafs wir sonst fast nur richtige Urtheile bekommen hätten.

Die Definition ist also gänzlich verfehlt, auch dann, wenn man ihr durch die erwähnte Deutung von „Analysiren" einen Sinn unterlegt. Uebrigens ist das, was ich bestreite, natürlich nicht die Definition an sich — denn Jeder hat das Recht, Definitionen nach Belieben aufzustellen —, wohl aber, dafs die Individuen, die zu unseren Verschmelzungsversuchen verwendet wurden, und dafs die Mehrzahl derjenigen Menschen, die man gemeinhin als unmusikalisch bezeichnet, unmusikalisch in diesem zuletzt besprochenen Sinne wären, dafs ihnen fast ausnahmslos jedwede Tonmehrheit entginge.

Es versteht sich im Grunde von selbst und wird durch alle Erfahrung bestätigt, dafs zwischen Unmusikalischen und Musikalischen im prägnanten Sinne des Wortes zahllose Uebergänge liegen. Unterschiede dieser Art sind allenthalben graduell, nicht specifisch; und zwar liegen, was Meyer zu übersehen scheint, die meisten Fälle in der Mitte, während die Extreme selten sind. Die Individuen, die wir herausgegriffen haben, sind absichtlich nicht von der Grenze genommen, und Meyer hat nicht das geringste Recht, die Ideen, die er sich von dem Zustand der Extreme macht, auf unsere Versuchspersonen auszudehnen.

3. Nun zu den weiteren psychologischen Constructionen seiner Kritik. Man hört, sagt er, von Kindheit auf immer nur Summen von Tönen, da Obertöne die Grundtöne begleiten. Wird nun die Tonsumme von Einer menschlichen Stimme oder von Einem Instrumente hervorgebracht, so lernt das Kind diese Tonsumme als „Ton" bezeichnen. Sind mehrere menschliche Stimmen oder mehrere Instrumente bethätigt, so erhält die Empfindungssumme den Namen „Töne".

Sehr unvorsichtig ausgedrückt! Man müfste zum mindesten unter den „mehreren Instrumenten" auch mehrere Tasten Eines Instrumentes verstehen. Denn beim Clavier, unter dessen Klängen die Menschen heute vorzugsweise aufwachsen, werden „Töne" wie

„Ton“ durch einunddasselbe Instrument erzeugt; und der Fall, dafs Accorde durch Ein Instrument hervorgebracht werden, dürfte, soweit sich hier überhaupt schätzen läfst, sogar der viel häufigere sein gegenüber dem Fall, dafs sie durch mehrere erzeugt werden.

Doch mögen wir mit Hülfe dieses Zusatzes der Deduction weiter folgen. „Mehrere Töne“ heifst also für das Kind nur: „durch mehrere Instrumente oder Tasten erzeugt“. Und diesen Sinn behält es nach Meyer bei den Unmusikalischen zeitlebens. Wenn nun ein Klang vorgelegt wird, dessen Erzeugungsweise man nicht kennt, so bedarf es eines Kennzeichens, um den Singular oder Plural darauf anzuwenden. Der Verfasser erwähnt in dieser Hinsicht ein gewisses „harmonisches“ Etwas, von welchem Herr Giering gesprochen hatte. Das könnte sich auf die Gefühlswirkung des Klanges beziehen. Aber Meyer's unmusikalische Versuchsperson sagt davon nichts, und bei den meinigen ist der Einflufs dieses Momentes mit aller Sicherheit ausgeschlossen (vgl. Tonps. II, 84, 151, 158, 169). Jedenfalls führt uns Meyer mit der Verweisung auf dieses mysteriöse „Harmonisch“ am entscheidenden Punkt ins Dunkle. Das kann man nicht wohl eine Erklärung nennen.

4. Im Verlaufe seiner Deductionen giebt uns dann der Verfasser ein Kriterium, wann man Analyse annehmen dürfe, wann nicht: „Von Analyse zu sprechen halte ich nur dann für richtig, wenn der Beobachter die zwei, drei, vier oder mehr Töne, die er gehört zu haben behauptet (zum Mindesten zwei) singend angeben oder, falls sie aufserhalb seines Stimmumfanges liegen, sie in Stimmgabeltönen wiedererkennen kann ... Dazu sind aber Unmusikalische (der Begriff ist freilich schwankend) fast ausnahmslos unfähig“.

Wenn er eine so umfassende Kenntnifs von den Leistungen Unmusikalischer hat, dafs er sich getraut, die letzte Behauptung aufzustellen, so wäre die nähere Mittheilung statistischer Ergebnisse erwünscht. In der Abhandlung ist nur von Einem die Rede, und weitere Beobachtungen über solche Individuen hat Meyer bis jetzt nicht veröffentlicht.

Aber auch das aufgestellte Kriterium selbst fordert Bedenken heraus. Es ist eine willkürliche Behauptung, dafs einer nur dann die Tonmehrheit innerhalb eines Klanges erkenne, wenn er die Töne nachsingen kann. Die gewöhnlichste Erfahrung zeigt, dafs viele Menschen selbst einen einfachen Ton, den sie hören, nicht

richtig nachsingen können, und doch hören sie ihn ganz deutlich und genau, unterscheiden ihn auch von sonstigen Empfindungen, auch von Nebengeräuschen. Kein Wunder also, wenn sie zwei Töne zugleich hören und sie wohl voneinander unterscheiden und doch nicht im Stande sind, jeden davon nachzusingen. Die letztere Leistung involvirt eine Schulung des Kehlkopfes, die mit der Schulung des Gehörs durchaus nicht gleichen Schritt zu halten braucht. Besser ist die Stimmgabelprobe. Doch bleibt die Unterscheidung gleichzeitiger Eindrücke und das Wiedererkennen eines jeden in isolirtem Zustand immer noch zweierlei und jede dieser Leistungen an besondere Bedingungen geknüpft, so dafs man nicht schlechtweg die eine zum Kriterium der anderen machen darf.[1]

5. Der Verfasser glaubt nicht, dafs die verschiedenen Verschmelzungsgrade der Intervalle, obgleich er sie als thatsächlich anerkennt, einen Einflufs auf die Schwierigkeit der Analyse haben. Ich finde dies nach wie vor selbstverständlich, wenn anders man unter Verschmelzung, wie auch er dies ausdrücklich thut, eine mehr oder weniger grofse Einheitlichkeit des Klanges versteht.

Er führt aber auch Thatsachen ins Feld. „Wenn die Verschmelzung die Analyse überhaupt erschwert," sagt er, „so mufs sie dies auch bei Musikalischen thun", und findet nun, dafs seine Tabellen diesen Schlufs nicht bestätigen. Aber wenn man, wie er gethan, aufser den Verschmelzungsunterschieden noch andere ganz ungewöhnliche und höchst erschwerende Versuchsumstände (wie die minimale Klangdauer) einführt, so ist ja nichts leichter begreiflich, als dafs die Unterschiede der Erschwerung, die durch die verschiedenen Verschmelzungsgrade gegeben werden, dagegen zurücktreten. Der Verfasser hätte blos an seine eigenen früheren Angaben über Differenztöne zu denken brauchen, um die Wirkung der Verschmelzung auch an Musikalischen zu erkennen: wo er (*Zeitschr. f. Psych.* XVI, S. 5) bei der Beschreibung der Differenz-

[1] Man bemerke übrigens die Einschaltung „zum Mindesten zwei". Hierin liegt, dafs der Verfasser selbst zwischen der Definition der Analyse als Heraushören aller Töne und als Heraushören irgendwelcher, mindestens zweier, Töne schwankt. Genau gesprochen hätte er nach dem Wortlaut seiner vorher erwähnten Definition hier nicht einmal sagen dürfen: „die zwei oder mehr Töne, die er gehört zu haben behauptet", sondern: „alle im gegebenen Falle thatsächlich hörbaren Töne".

töne die Octaventöne 1 und 2 immer zusammennimmt, „da er nicht im Stande sei, in jedem einzelnen Fall zu sagen, wieviel von dem tiefen Differenztone (man bemerke den Singular!) auf 1, wieviel auf 2 kommt.“ Oder an RUDOLF KÖNIG's Angaben in der gleichen Beziehung (Pogg. Ann. 1876 Bd. 157 S. 177f.), wo es beispielsweise heifst: „Läfst man zu dem erst allein tönenden *c* plötzlich *g* hinzutreten, so klingt es, als hätte der Grundton nur einen tieferen Charakter bekommen“ (indem das als Differenzton auftretende schwache *C* nicht von *c* unterschieden wurde). Oder an HELMHOLTZ' Angaben über die Ununterscheidbarkeit der Octaventöne unter gewissen Umständen (Tonempfind. S. 103). Auch mir ist es nicht selten begegnet, dafs ich eine Octave nicht sogleich als Zweiheit von Tönen erkannte. Selbst bei Quinten ist mir solches, wenn auch nur unter ganz besonderen Umständen, vorgekommen.

6. Wir müssen jetzt den Schlufs umdrehen: Wenn bei den höheren Verschmelzungsgraden auch Musikalische gelegentlich Einheitsurtheile fällen und umgekehrt Unmusikalische oft genug mit aller Bestimmtheit zwei Töne zu hören angeben, so ist damit bestätigt, was von vornherein zu erwarten war, dafs der Unterschied nur ein gradueller ist; und daraus wiederum läfst sich schliefsen, dafs auch den Mehrheitsurtheilen in beiden Fällen nicht ganz verschiedene psychische Processe zu Grunde liegen, sondern dafs einfach die Fähigkeit der Analyse je nach den Individuen und den gestellten Aufgaben bis zu Null abnimmt, und dafs diese Abnahme in den Zahlen der „richtigen Fälle“ zum Ausdruck kommt. Bei den Musikalischen beginnt die Curve der richtigen Urtheile, wenn wir von Dissonanzen zu Consonanzen und bis zur Octave übergehen, sich erst bei Octaven etwas zu senken, während sie bei Unmusikalischen schon tiefer anhebt und dann noch immer weiter sinkt. Das ist der ganze Unterschied.[1]

Es ist also eine ungerechtfertigte und vom Verfasser selbst, wenn er den Begriff „Unmusikalisch“ einen schwankenden nennt, zugestandene Uebertreibung, das Vorhandensein einer Analyse bei solchen Individuen fast ausnahmslos zu leugnen. Wenn er

[1] Der ganze in Hinsicht des Analysirens. Aufserdem giebt es natürlich noch andere nicht minder folgenreiche, namentlich in Hinsicht der Lust- und Unlustgefühle.

seine Beobachtungen von dem Einen Exemplar auf viele ausdehnt, so wird er wahrscheinlich von dieser Uebertreibung zurückkommen. Meine Unmusikalischen haben sich übrigens auch selbst über diesen Punkt öfters vollkommen klar ausgesprochen.[1] Sie kamen sogar durch die Uebung während der Versuchsreihen zuletzt zu einer solchen Fähigkeit der Analyse, dafs sie gerade dadurch für die Versuchszwecke weiterhin unbrauchbar wurden (Tonps. II, 166, 171). Auch Faist's Beschreibungen lassen hierüber keinen Zweifel. Hat er doch z. B. die erste Gruppe von Versuchspersonen mit einer zweiten vertauscht, weil sie ihm nur zu gut analysirten. Man nimmt zu solchen Versuchen nicht jeden Beliebigen, der sich als „Unmusikalischer" präsentirt, sondern wählt absichtlich solche aus, die eine relativ geringe aber keineswegs verschwindende Fähigkeit der Analyse besitzen, weil man nur dann entsprechende Abstufungen im Verhältnifs der richtigen und falschen Fälle erwarten kann.

Dafs gelegentlich Einheits- und Mehrheitsurtheile auf Grund blos mittelbarer Kriterien abgegeben werden, ja dafs auch wohl in ganz besonderen Fällen ein Individuum fast nur nach solchen urtheilt, habe ich selbst hervorgehoben (Tonps. II, 84). Aber man mufs eben seine Leute studiren, ihre Kriterien nach Möglichkeit ermitteln, und von solchen Individuen in unserem Falle keinen Gebrauch machen. Ich habe, wie man aus dem Bericht über die einschlägigen Versuche ersehen kann, fortwährend das Augenmerk auf diese Frage gerichtet und mich versichert, dafs die Personen, die dem akademischen Kreise angehörten, vielfach auch speciell-psychologische Vorbildung hatten, denen man also eine genügende Selbstbeobachtungsfähigkeit zutrauen darf, ihre Mehrheits*aussagen* im Grofsen und Ganzen auf Grund wirklicher und unmittelbarer Mehrheits*urtheile* machten. Mochte ihnen die Mehrheit der Töne öfters nur undeutlich und un-

[1] Vgl. z. B. Tonpsych. II, 152, wo sie den Unterschied des Falles bei ihren Mehrheits- und Einheitsurtheilen dahin angeben, dafs sie eben im einen Fall zwei Empfindungen vorfinden, im anderen nicht. Oder S. 172, wo sie den graduellen Unterschied betonen, dafs ihnen das eine Mal die Töne deutlicher oder klarer, das andere Mal weniger deutlich als zwei erscheinen. Vgl. demgegenüber S. 84.

Ueber die individuellen Unterschiede, speciell auch über die Fähigkeit des Nachsingens, siehe die ausführlichen Beschreibungen daselbst 362 f.

sicher erscheinen: sie waren sich doch bewufst, dafs sich ihr Urtheil nicht auf die Mehrheit der Tasten sondern der gehörten Töne bezog, und dafs sie nicht durch die Annehmlichkeit oder was immer dergleichen, sondern eben durch den Eindruck der Mehrheit dazu bestimmt waren. Der Verfasser dagegen hat hinsichtlich seiner Einen Versuchsperson jede derartige Untersuchung oder wenigstens jede Angabe unterlassen, obschon der Privatdocent Dr. R. doch wohl etwas über seinen Bewufstseinszustand hätte aussagen können.

7. Alles zusammengenommen scheint mir der Verfasser in ein Dilemma gerathen zu sein. Entweder er hält seine Auffassung von den Unmusikalischen in der Schroffheit, wie sie sicherlich in seiner ursprünglichen Tendenz liegt, fest, behauptet also, dafs Unmusikalische fast niemals eine Tonmehrheit als solche erkennen: dann kann er seine Theorie entwickeln, gründet sie aber auf eine ungeheuerliche Uebertreibung. Oder er fügt Concessionen und Abschwächungen ein, wie es bereits an einzelnen Stellen geschehen ist: dann nähert er sich in gleichem Maafse unserer Anschauung und entzieht seiner Deutung unserer Versuche den Boden.

Es ist wohl nicht mehr nöthig, auf die Einzelnheiten einzugehen, die er mit Hülfe seiner Theorie besser zu erklären denkt. Man kann für jede noch so falsche Annahme etliche Einzelnheiten beibringen, die man daraus erklären zu können glaubt. Aber keine anscheinend noch so glatte Erklärung kann eine der Wirklichkeit widerstreitende Voraussetzung wahr machen.[1]

Eines dagegen gestatte ich mir hervorzuheben, was der Verfasser selbst auch erkannt hat, ohne es aber so in den Vordergrund zu stellen: dafs nämlich, wenn seine Anschauungen wirklich zuträfen, der Schlufs aus den Urtheilszahlen der Unmusikalischen auf die Verschmelzungsstufen

---

[1] Bei dieser Gelegenheit möchte ich ein früheres Versehen in Hinsicht einer dieser speciellen Erscheinungen berichtigen. In meinem Aufsatz: „Neueres über Tonverschmelzung" in *Zeitschr. f. Psych.* Bd. XV ist S. 292 angegeben, dafs nach Faist durch das Hinzutreten von Obertönen die starken Verschmelzungsgrade herabgesetzt, die geringen erhöht würden. Faist behauptet vielmehr das Umgekehrte. Doch halte ich es für verfrüht, eine Erklärung für das bezügliche Verhalten seiner Zahlenwerthe zu suchen, zumal da die meinigen in diesem Punkte eher das entgegengesetzte Verhalten zeigten.

der bezüglichen Intervalle gleichwohl seine Kraft behalten würde. Denn die Verschmelzung ist es ja auch nach dem Verfasser, die jenen „harmonischen“ Eindruck bewirkt, der den Versuchspersonen als Kennzeichen dient, ob ein oder mehrere Instrumente (Tasten) an der Tonerzeugung betheiligt waren. Es mufs also eine stärker verschmelzende Toncombination auch hiernach eine gröfsere Zahl von Einheitsurtheilen bedingen. Der Schlufs nimmt sonach eine andere Gestalt an, aber das Ergebnifs ist dasselbe und die Methode auch so gerechtfertigt.

Ihre Tragweite glaube ich niemals überschätzt zu haben. Doch ergiebt sich auch aus Meyer's Versuchen nach anderen Methoden nur wieder, dafs sie bis jetzt die einzige ist, mit der man der Sache zahlenmäfsig genügend beikommen kann.

8. In einem letzten Abschnitt seines Aufsatzes erweitert der Verfasser meine soeben publicirte Consonanztheorie durch den Zusatz, dafs Verschmelzung und damit Consonanz oder Dissonanz nicht blos zwischen zwei sondern auch zwischen drei Tönen stattfinde, und dafs drei Töne dissonant sein können, während sie paarweise untereinander consoniren. Den Anlafs gab ihm der dort besprochene übermäfsige Dreiklang.

Er hätte nicht nöthig gehabt, die Möglichkeit eines solchen Verhaltens durch die Analogie der symmetrischen Raumgebilde zu erläutern. Denn wohl Niemand hat die Unmöglichkeit behauptet. Ich will deshalb das Unzutreffende des Figurenbeispiels (wo die einzelnen Paare nur dann symmetrisch erscheinen, wenn man das Blatt verschieden dreht und so das optische Bild wesentlich verändert) nicht weiter urgiren.

Er sieht sich dann vermuthungsweise zu dem Gesetz geführt, dafs ein Dreiklang als solcher um so stärker verschmelze (consonire), je gröfser die Einfachheit des Zahlenverhältnisses sowohl im Ganzen als paarweise ist. Daraus würde, wenn ich recht sehe, beispielsweise folgen, dafs der Dreiklang 3 : 4 : 7 consonanter wäre als der Dreiklang 3 : 5 : 8; in Noten also der zweite Dreiklang (mit *f* als natürlicher Septime) consonanter als der erste:



Das gäbe eine wunderbare Harmonielehre. Indessen da

der Verfasser selbst dieses Gesetz, das in ähnlicher, auch wohl klarerer, Form schon öfters aufgestellt wurde, nur vorläufig und mit aller Zurückhaltung aussprechen will und eine Vermehrung des Beobachtungsmaterials nöthig findet, so kann ich diese Zurückhaltung und diese Vertiefung in die Sache nur befürworten. Zugleich empfehle ich ihm, dabei den Unterschied der Gefühlswirkung und der Verschmelzung eines Accords im Auge zu behalten, oder wenigstens, falls er ihn für illusorisch hält, auch den Leser davon zu überzeugen, was in seiner Abhandlung mit keinem Worte versucht ist.

Besprechung.

RICHARD WAHLE. **Das Ganze der Philosophie und ihr Ende. Ihre Vermächtnisse an die Theologie, Physiologie, Aesthetik und Staatspädagogik.** Zweite unveränderte Auflage. Wien u. Leipzig, Braumüller. 539 S. 1896.

Da beinahe zwei Drittel des W.'schen Buches der Psychologie gewidmet sind, so ist es wohl gerechtfertigt, wenn wir an dieser Stelle darüber Bericht erstatten.

Freilich ist es schwer, zu dem Werke Stellung zu nehmen. Tritt es doch mit einem so anspruchsvollen Selbstbewufstsein auf den Plan, dafs einer ruhigen Kritik die Aufgabe recht erschwert wird. Der Verfasser vindicirt sich eine Art gottbegnadeten Prophetenthums, glaubt mit vollster innerster Ueberzeugung, nunmehr das letzte Wort in der Philosophie ein für allemal gesprochen und das jüngste Gericht über Alles, was Philosophie, Speculation, Metaphysik, Psychologie heifst, abgehalten zu haben. „Ist das, was hier geboten ward, nichts — gut, so ist es Alles, was Menschen in dem Streben nach Orientirung im Ganzen je wissen werden. Die feine Linie wollten wir bleibend für alle Zeit ziehen, auf deren einer Seite sich unerlaubte Gedankenlosigkeit, auf deren anderer sich unerlaubte Gedankenüberhebung breitet... Möge die Zeit anbrechen, in der man sagen wird, einst war Philosophie."

Soll man hierüber mit dem Verfasser rechten? Soll man des Langen und Breiten auseinandersetzen, warum seine ungeheure Zuversichtlichkeit uns nicht mitzureifsen vermochte, warum durch die Lectüre der 539 Seiten unser Glaube an die Zukunft der Philosophie nicht erschüttert wurde und warum uns die neue und definitive Lehre in ihren Grundgedanken gar nicht so neu und in ihrer Bedeutung gar nicht so definitiv erscheinen will?

Ich glaube den Lesern dieses Referats einen besseren Dienst zu leisten, wenn ich mich auf eine rein sachliche Berichterstattung beschränke. Ich werde das Buch nicht behandeln als das, was es sein will, sondern als das, was es ist, als ein Buch unter vielen, ein Buch, in dem ein weder besonders origineller noch besonders tiefgründiger Denker seine Ideen über Gott und die Welt, über seelisches Leben und menschliches Handeln, über Wissen und Erkennen niedergelegt hat.

Das Resultat seines Unternehmens faſst W. zum Schluſs des Buches dahin zusammen: „Wir meinen, die Menschheit müsse sich, armselig wie sie ohne Offenbarungen ist, mit einer nothdürftigen wechselseitigen Ordnung der Entfaltung seiner Individualitäten und einer Kenntniſs der Successionen ihres einzigen Datums, nämlich der ausgedehnten sogenannten Vorstellungen — also einerseits mit einem gewissen Extensivismus — begnügen; und andererseits sei ihr die Kenntniſs beschieden, daſs alle Kräfte und Factoren unerkannt wirken, daſs sie nicht einmal glauben dürfe, sie sei ein Wissendes, sondern daſs sie nur schlechthin so sei, daſs ihr alle Principien verschlossen seien — was man einen Agnosticismus nennen könnte."

Sehen wir zu, wie W. diesen Satz durchführt.

Die drei Hauptprobleme der Philosophie: das Körperliche als solches, das Geistige als solches und der Proceſs als solcher, sind nicht mehr als Probleme; von einer Lösung derselben durch die Philosophie und ihre Adnexe sei keine Rede. „Wissenschaften sind unendlich, die Philosophie aber muſs bald beendigt sein." — Die vielgepriesene Logik ist weder Wissenschaft noch Kunst; ihr einziger Werth liegt darin, eine Disciplin, d. h. eine Verstandesübung für Schüler zu sein. Das Ideal seiner Lehre soll die Sicherheit sein, welche die Mathematik besitzt. Deren Axiome sind aber nur deswegen so sicher, weil es rein analytische Urtheile sind, die lediglich auf dem Satz der Identität beruhen. So sind die geometrischen Axiome z. B. aus dem einen und einheitlichen Raume, in dem wir leben, abstrahirt. Daſs die Axiome wirklich ableitbar seien, will er nun dadurch erhärten, daſs er ein Axiom: Die Grade ist die kürzeste zwischen zwei Punkten — regelrecht beweist. Dieser Beweis wird freilich nur durch einen merkwürdigen Widerspruch möglich. Auf S. 52 nämlich wird „grade" definirt als das, was sich drehen kann ohne jede Veränderung, auf S. 57 aber wird Drehen durch Einnehmen einer neuen Lage, also durch Veränderung definirt: wie will das stimmen?

Das zweite Buch enthält nun W.'s Metaphysik. Es zerfällt in die Abschnitte „die Welt" und „das Absolute". Es giebt nichts in der Welt als flächenhafte Vorkommnisse, und es ist dasselbe Vorkommniſs, das man entweder Gegenstand oder Empfindung nennen kann. W. vertritt somit einen Phänomenalismus, wie wir ihm oft begegnen. Bemerkenswerth ist aber, daſs in diese Lehre, welche die kritischste der kritischen sein will, das Postulat einer unbekannten Ursache der Erscheinungen mit naivem Dogmatismus eingeführt wird. Diese unbekannten Ursachen nennt er Urfactoren. — Und was ist nun Seele, Individuum, Ich? Daſs wir Individuen sind, ist nur ein unbewiesenes Vorurtheil (S. 72); einen einheitlichen Träger des Bewuſstseins giebt es nicht; „unter ‚Ich' versteht man Fühlen, Urtheilen, Phantasievorstellungen, Willenskraft etc. So oft nun solche Gattungen von Vorkommnissen in verschiedenartigster Weise auftreten, hat man ein ‚Ich'". Fürwahr, eine einfache und bequeme Lösung dieses tiefsten und schwierigsten psychologischen Problems!

Auf Grund dieser Voraussetzungen geht W. nun daran, mit der bisherigen Metaphysik abzurechnen, was dadurch geschieht, daſs ihre sämmtlichen allgemeinen Begriffe Raum, Zeit, Substanz, Ursächlichkeit (die er

doch selbst zu seinen Urfactoren so nothwendig braucht), Form u. s. w. als widersinnig oder als leer oder als „tolle Fictionen“ hingestellt werden.

Die Seele (S. 118) ist, wie schon gesagt, nicht eine einfache Substanz. „Dasjenige, was den Vorkommnissen vorsteht, die wir psychische Erscheinungen nennen, dasjenige, was die individuelle Sphärenabgrenzung bewirkt, das ist bei den Urfactoren.“ So begegnen wir immer und immer wieder dort, wo andere Theorieen eine den Thatsachen entsprechende Hypothese aufzustellen suchen, der allerdings viel bequemeren Zurückschiebung auf die Urfactoren, bequemer deshalb, weil hier eine Differenziirung des Hypothetischen je nach der Eigenart des zu Erklärenden überflüssig wird. Daraus wird auch jener Eindruck der Aermlichkeit verständlich, den die W.'sche Lehre fast in allen Punkten macht.

Im zweiten Hauptstück behandelt die Metaphysik das Absolute, d. i. die Gottheit. Nicht beweisen läfst sich Gott, wohl aber läfst sich die Existenz eines planvollen Princips, das den Actionen zu Grunde liegt, ahnen (S. 135). Denn Schmerz als das absolute Uebel und Liebe als das absolut Werthvolle müssen wir im Absoluten anders vertheilt denken, als diese Welt sie uns zeigt. —

(S. 156). „Wir wollen nunmehr jene Psychologie darstellen, welche einzig und allein des wissenschaftlichen Betriebes fähig ist, und es sollen dadurch alle anderen Psychologieen hinfällig werden.“ Dieser Darstellung ist das dritte Buch gewidmet, welches in fünf Hauptstücke gegliedert ist.

Psychologie ist nach W. gar keine eigentliche Wissenschaft; sie hat nichts zu erklären, sondern nur „den phänomenalen Bestand an Ereignissen zu ermitteln, für welche die Physiologie die Gesetze ... eruiren soll“. Sie ist demnach nichts als Handlangerin der Physiologie und wird hoffentlich bald überflüssig sein. Ihre einzige Methode ist die Selbstbeobachtung; vom Experiment, vom Studium der Geisteserzeugnisse wie Sprache und Sitten, von Psychopathologie u. s. w. ist nichts zu erhoffen. (So sagt W. schon im Vorwort: „Mit dem Rufe nach psychologischen Laboratorien streut die Psychologie nur Sand in die Augen.“ Ob W. den Arbeitsbetrieb psychologischer Laboratorien wohl anders als — durch Hörensagen oder durch Lectüre kennt?) — Wirkliche Erklärung des Psychologischen liegt nur dort vor, wo wir psychischen Erscheinungen physiologische Vorgänge coordiniren. Dieses Coordinationssystem wird nicht etwa als Hypothese, sondern als selbstverständliche Vorbedingung für alles Forschen hingestellt; und die auf das Psychische selbst gerichtete Beobachtung wird immerfort durch den Gedanken beeinflufst: pafst diese Beobachtung auch ins Coordinationssystem? Da nämlich, wie W. meint, den Bewegungen in Hirn und Nerven nur Vorstellungen entsprechen und nichts Anderes, so giebt es auch nur Vorstellungen und nichts Anderes; für alles Andere, z. B. für psychische Acte, für Gefühle, giebt es nichts coordinirbares Physiologisches, folglich existiren sie nicht. Alles Seelische ist somit nur Vorstellung oder Aggregat von Vorstellungen. Was nicht Aggregat-Psychologie ist, ist Pseudo- oder mifsrathene Psychologie, die ihre Phänomene nicht einmal beschreiben kann. Es giebt externe Vorstellungen (Empfindungen) und subjective, die er auch Miniaturen jener nennt. Aus diesen beiden Gruppen besteht das gesammte Seelenleben. —

Jede Vorstellung ist etwas absolut Einfaches; es ist Unsinn zu sagen, dafs in ihr zugleich ein Mehreres, etwa Intensität und Qualität enthalten sein solle. Was wir aufser der einfachen Qualität an der Vorstellung wahrzunehmen glauben, ist nichts als ihre Beziehung zu anderen. Aehnlichkeit und Gleichheit kommt nicht den Vorstellungen selbst zu, sondern bedeutet nichts als ihre „Verwechselbarkeit". (Was mir eine petitio principii zu sein scheint: denn warum sind sie verwechselbar? weil sie ähnlich sind.) — S. 186. „Es giebt für wissenschaftlichen Betrieb nur die Summenpsychologie oder überhaupt gar keine; jede andere ist mystisch, alogisch." Eine wahre Summenpsychologie aber, meinen wir, wäre völlig unzureichend. Weifs denn W. nicht, dafs das Wesen der Summe darin besteht, dafs die Glieder da sind, ganz gleich, in welcher Reihenfolge und Anordnung? Und wird nicht das psychische Leben gerade dadurch in seiner Eigenart bestimmt, dafs die Elemente in ganz bestimmten Constellationen und Beziehungen zu einander stehen? Wenn W., was oft geschieht, von „Constellationen" spricht, giebt er damit nicht, ohne Wissen und Willen, die „Summe" auf? Es geht eben nicht ohne einen formalen Gesichtspunkt, und wenn man ihn auch öffentlich perhorrescirt, so drängt er sich inofficiell wieder ein.

Im nächsten Kapitel bekämpft W. den Begriff der Empfindungsintensität, wozu namentlich der alte Einwand herhalten mufs, dafs man nicht sagen könne, eine Empfindung betrage das Vielfache einer anderen. Und da Intensität nicht existirt, so ist sie natürlich auch nicht mefsbar. Die Frage Weber's gehe im Grunde gar nicht auf Empfindungsabstufungen, sondern habe die Bedeutung: Bei welcher Aenderung eines Reizes entsteht eine Aenderung der Empfindung?

Das zweite Hauptstück behandelt die Empfindungen und stellt an die Spitze die Erörterung ihrer Flächenhaftigkeit. Wer sich zum räumlichen Nativismus bekennt, wird mit Vielem einverstanden sein, wenn man auch der Einseitigkeit, mit der das räumliche Element betont und von jeder Empfindungsgattung behauptet wird, nicht zustimmen kann. Die Physiologie hat die Extensität als primäres Datum hinzunehmen, und dazu die Coordination zu suchen. — Da die Netzhaut eine zusammenhängende Fläche liefert, so sehen wir auch an der Stelle des blinden Flecks, nämlich ein „Dunkel-grau-violett". (Ob das, was W. hier sieht, nicht einfach dem Gesichtsfeld des anderen Auges zuzuschreiben ist?) — Es folgt eine lange Auseinandersetzung über das einfache Sehen mit zwei Augen, wobei ein Autor, vermuthlich Helmholtz, seitenlang in Anführungsstrichen citirt und kritisirt, aber nicht genannt wird. Dies sich wiederholende Verschweigen der Namen excerpirter und bekämpfter Forscher wirkt störend und — verstimmend. — Das einzige directe optische Raumdatum ist die Fläche. „Die Tiefe ist eine Gedankenzugabe, die das Ich zur Fläche hinzufügt, eine Anzeige des Ich, in den verschiedensten Abkürzungen ausgedrückt, dafs es in einem gewissen Bewegungsverhältnisse zu dieser Fläche steht." (S. 233.) Und zwar ist diese optische Fläche eine Planfläche. (Die Differenziirung von „plan" und „gewölbt" ist ja auch erst durch die Tiefendimension möglich! Ref.) Im Weiteren wendet sich Verf. gegen die Theorie

der „Nach-aufsen-Projicirung“ unserer Gesichtseindrücke. Das Bild ist nicht in der Netzhaut, sondern primär da draufsen.

Bei der Eintheilung der Empfindungen behält W. die alte Fünfzahl bei, indem er Tast-, Druck-, Temperatur-, Muskel- und andere Empfindungen als „Leibesempfindungen“ zusammenfafst. Diese Terminologie scheint nicht empfehlenswerth, da durchaus nicht alle hierhergehörigen Eindrücke auf die subjective Beschaffenheit des Leibes bezogen werden. Die Rauhigkeit, die ich taste, kündet mir ebenso etwas Externes, wie die Farbe, die ich sehe. Auch die Leibesempfindungen sind nach W. an sich extensiv; doch ist die Formung der Leibesfläche nach der dritten Dimension ebensowenig Empfindungsthatsache wie die Tiefe des gesehenen Raumes. — Die Empfindungen des Leibes sind nach den Stellen qualitativ verschieden. Die Temperaturempfindungen sind nicht etwa intensiv verschieden abgestuft, sondern bilden lauter eigenartige Qualitäten. Lust- und Unlustempfindung sind „nicht eine unmittelbare Qualität, sondern die Reaction unserer Persönlichkeit auf eine Qualität mittels Vorstellungen und Bewegungstendenzen, das, was wir zu einer Qualität sagen ...“ (S. 301. Dies merkwürdige „Wir“ und die mystische „Persönlichkeit“ sind in einer Aggregatspsychologie eigentlich nicht zuzulassen. Gefragt würde W. allerdings sagen, dafs er darunter etwas Aehnliches verstehe, wie das, was Herbart als „Apperceptionsmasse“ gegenüber der neu zu appercipirenden Vorstellungen bezeichnet. Correct also müfste W. sagen: „Unter Lust- und Unlustempfindung ist zu verstehen die Reaction gewisser Vorstellungen auf eine Vorstellung mittels Vorstellungen.“ So sehen die Consequenzen einer wirklich durchgeführten Vorstellungs-Aggregat-Psychologie aus.)

Nachdem die Psychologie der Zukunft die Gerüche und Geschmäcke auf einer halben Seite abgethan hat, werden die Töne erörtert, denen wieder in erster Linie Extensität zugeschrieben wird. Damit meint W. nicht etwa nur ein quasi-räumliches Moment im Tone (Massigkeit und Spitzheit [Stumpf]); nein, für ihn ist der Schall genau in eben solcher Weise flächenhaft, wie die Farbe; W. spricht öfter von einer Schallebene (also auch die Formation dieser Fläche kennt er), die freilich in Bezug auf Schärfe der Abgrenzung mit den Conturen von fliefsendem Wachs zu vergleichen ist. Ursprünglich ist die Schallfläche schlechthin da; ihren bestimmten Platz, ihre Distanz von mir bekommt sie erst auf Grund von Relationen zu anderen Sinneseindrücken. — Es folgt eine Analyse der Töne, die unter Annahme der Helmholtz'schen Hypothese nicht viel Neues bietet. Die Verwandtschaft der Töne wird wesentlich auf ihre Verwechselbarkeit reducirt. Die Töne verschiedener Octaven bezeichnet er, warum, wird nicht klar, als Klaffungstöne.

In der Farbe sind nicht etwa Sättigung und Intensität als besondere Momente zu unterscheiden; Alles sind verschiedene Qualitäten, über die man, zur Vorbereitung ihrer physiologischen Erforschung, ein Farbenlexicon anlegen müfste.

W. glaubt in der Theorie ohne Grundfarben auszukommen, doch ist seine Theorie, in der er die Farbenoctaven in gewisse Analogie zu den Tonoctaven bringt, nicht ganz einleuchtend.

Den sogenannten Gefühlen ist eine ganze Seite gewidmet; sie sind

für den Verfasser nichts als Leibesempfindungen, bezw. deren Reste, verbunden mit Phantasie- und Erinnerungsvorstellungen Es folgt die Besprechung dieser letzteren; die Möglichkeit ihrer verschiedenen Localisation, während sie doch im Gehirn immer denselben Platz einnehmen, wird eingehend erörtert.

Nachdem W. so die Elemente des Seelenlebens hat Revue passiren lassen, geht er nunmehr daran, sie zu höheren Gebilden zusammenzusetzen. Wodurch unterscheidet sich die Vorstellung von dem Wissen von ihr, von ihrer Constatirung? Nicht dadurch, dafs hier ein neuer eigenartiger Act, eine Thätigkeit, die sich ihrer bemächtigt, hinzukäme, sondern nur dadurch, dafs wir „einerseits Vorstellungen schlechthin haben, andererseits Vorstellungen mit der Geschichte ihres Erreichens, Erlangens haben". (S. 354.) In der Ausführung freilich vertritt W. dann doch Anschauungen, die sich von dieser, allerdings auch unbeweisbaren, These ziemlich weit entfernen. Z. B.: „Wir können ihn [den Begriff ‚gewufst'] reduciren auf Actionen, auf ein Herstellen von Beziehungen". (S. 359. Und wer agirt? Wer oder was stellt Beziehungen her??) — Zum Zustandekommen der abstracten Vorstellungen ist nöthig eine concrete Vorstellung bestimmter Beschaffenheit und ein eigenthümlicher Index resp. Procefs, welcher sich an diese Vorstellung anschliefst. (S. 363. Was soll in einer Psychologie der Vorstellungssummen ein Index oder Procefs neben den Vorstellungen?) — Er schreitet nun in seinen Synthesen weiter. Die psychischen Vorkommnisse gruppiren sich zu zwei Hauptarten psychischer Reihen, die er als die des Erstrebens und die des Erreichens bezeichnet; dort dominiren die Empfindungen der Unruhe, hier die des Wohlbehagens. Wir dürfen es uns wohl versagen, im Speciellen darauf einzugehen, wie die verschiedenen Formen der Erreichungs- und Erstrebungsreihen zu Stande kommen; man wird vielfältig an Herbart'sche Constructionen erinnert. Die Liebe, der er einen besonderen Excurs widmet, ist nicht ein Gefühl, sondern eine „Stellungnahme" zu dem geliebten Wesen. Wie man aber Stellungnahme als blofse Vorstellungssumme definiren will, bleibt mir unerfindlich.

Das Urtheil ist „das Verschwinden der Unruhe der Bedürfnifsaction nach Eintritt einer Vorstellung". (S. 384.) — Stimmungen sind Gefühle ohne Gegenstand des Gefühls. (S. 392.) — Ueber das „Schöne" lehrt er uns Folgendes (S. 396/97): Das Bedürfnifs, Lust und ihre Vorstellungen festzuhalten, heifst Empfindung des Schönen oder Gefallen. (Also: Das Bedürfnifs heifst Empfindung, ist demnach ein Vorstellungsgebilde. Empfindung des Schönen ist somit die Vorstellung, welche eine andere Vorstellung festhält!) — An diese Betrachtung schliefst sich ein längeres ästhetisches Intermezzo über das Natur- und Menschenschöne und über die verschiedenen Künste.

Das vierte Hauptstück seiner Psychologie handelt: Ueber die Gesetze des geistigen Lebens. Eigentlich giebt es Gesetze des geistigen Lebens, das ja nur ein Vorstellungsmosaik ist, überhaupt nicht. Der Versuch Herbart's, die Mechanik der Vorstellungen gesetzmäfsig festzulegen, mufs als gescheitert angesehen werden. Auch für die Willenshandlungen besteht keine Gesetzmäfsigkeit; es giebt keine klarere Sache als den Indeterminismus. Nicht das widerstreitende Spiel der Motive, sondern die

wechselnde Constitution des Körpers wirkt entscheidend auf die Willenshandlungen. Endlich sind auch die Associationsformen keine wahren Gesetze; denn die Vorstellungen sind ja nicht das Wirksame, was andere Vorstellungen hervorruft. Im Allgemeinen wird eine früher dagewesene Vorstellung dann actuell, wenn sie gleichzeitig von mindestens zwei verschiedenen Seiten her angeregt wird.

Der nächste Abschnitt beschäftigt sich mit der Coordination von Gehirnelementen zu psychischen Successionen. Das allgemeine Schema des physiologischen Substrates stellt der Reflexbogen dar. Die folgende Darstellung giebt zwar nur die allgemeinsten bekannten Züge der Gehirnlehre. macht aber, zum Theil ganz treffend, auf manche Schwierigkeiten und Bedenklichkeiten aufmerksam, die bei der Durchführung der Coordination sich ergeben. Namentlich findet die Deponirungstheorie wieder einmal berechtigte Bekämpfung. W. kann nicht glauben (und ich auch nicht), dafs jede Vorstellung ihre disponible Depotzelle habe; er stellt dafür die Hypothese auf, „dafs die Sinnestracte der Hirnrinde als ganze zugeordnet sind der jeweiligen Vorstellung, die von dem betreffenden Sinnesorgan als Ganzes dargeboten wird“. (S. 463.) Der Verschiedenartigkeit der Vorstellungen entsprechen dann nicht verschiedene Zellen, sondern verschiedene Bewegungs- und Erregungsformen in den ganzen Hirnpartieen.

Das fünfte und letzte Hauptstück der Psychologie ist der „Totalität eines individuellen Geisteslebens“ gewidmet. — Die Geisteskrankheiten, die oft noch falsch erklärt werden, sind nach W. dadurch dem Verständnifs näher zu rücken, dafs man die Analogie dazu im normalen Seelenleben angiebt. — In kurzen Ausführungen über Charakter, Talent und Genie findet seine Psychologie ihren Abschlufs.

Ziehen wir ein Facit aus unserer Besprechung derselben, so müssen wir sagen: W.'s Psychologie bietet im Einzelnen manches Richtige, einiges Bemerkenswerthe, wenig Neues, im Ganzen ist sie verfehlt. Die Atomisirung des Seelenlebens ist so und so oft erfolglos versucht worden; und W. hatte eher weniger als mehr Glück, denn seine Vor- und Mitgänger. Die scheinbare Lösung zahlreicher und gerade der tiefsten Probleme wurde nur durch stillschweigende, ihm selber unbewufste Abbiegung von seinen Voraussetzungen möglich, und trotzdem ist die positive Ausbeute so ärmlich, dafs wir darin alles Andere als das Ideal und Endziel psychologischer Forschung zu sehen vermögen. Wer die Sache schwerer nimmt, hat auch schwerer mit ihr zu ringen als es W. thut.

Ueber das vierte Buch seines Werkes, die Ethik, die alle wissenschaftlichen Ethiken als „Lächerlichkeiten“ geifselt und nur einige dürftige Vorschläge zu einer „Staatspädagogik“ bringt, dürfen wir an dieser Stelle schweigen.

Wir sind am Ende des seltsamen Buches, nicht aber, trotz Wahle, am Ende der Philosophie. Um dieses Werkes willen sollten die philosophischen Berge durch Jahrtausende gekreifst haben? Nein, wahrlich nicht! La philosophie est morte — vive la philosophie!

W. Stern (Breslau).

Literaturbericht.

O. Külpe. **Ueber die Beziehungen zwischen körperlichen und seelischen Vorgängen.** *Zeitschr. für Hypnotismus* VII (1, 2). S. 97—120. 1898.

Der Verf. führt aus, dafs nach Kant und Hume das causale Verhältnifs als logisch irreducibel anerkannt, und demnach auch die alte Forderung der Gleichartigkeit von Ursache und Wirkung aufgegeben werden müsse. Dennoch gehe es nicht an, die causalen Begriffe aus der wissenschaftlichen Terminologie zu entfernen; wollte man sie etwa durch den mathematischen Functionsbegriff und seinen Derivaten ersetzen, so wären damit die specifischen Merkmale der eindeutig bestimmten Succession, der gleichläufigen Beziehung und des Einflufsausübens aus denselben hinweggenommen. Indem sich diese specifischen Merkmale den psychophysischen Beziehungen nicht absprechen lassen, stehe der Unterordnung derselben unter den allgemeinen Begriff causaler Verhältnisse nichts im Wege; nur der Mangel eines empirischen Nachweises für die zeitliche Succession rechtfertige die in der Psychologie übliche Vermeidung der dualistischen Redeweise. — Auch der Satz von der Erhaltung der Energie, welcher sowohl die Zahl der in einander transformirbaren Energieen als die Bedingungen der Transformation unbestimmt läfst, gestatte in mehrfacher Weise, am besten durch Ausdehnung des Energiebegriffs auf die psychischen Vorgänge, die Annahme einer psychophysischen Causalität. Solange jedoch über die Berechtigung dieser Ausdehnung keine näheren Untersuchungen vorliegen, solle die Psychologie nichts weiter als einen Parallelismus physischer und psychischer Erscheinungen, also eine functionelle Beziehung zwischen beiden, voraussetzen; womit nur das einstimmige Ergebnifs der Erfahrung formulirt, über die metaphysische Deutung desselben aber nicht präjudicirt werde.

Es sei mir gestattet, im Anschlufs an meine im vorigen Hefte *dieser Zeitschr.* erschienene Untersuchung zur Parallelismusfrage, in welcher absichtlich von aller erkenntnifstheoretischen Discussion Abstand genommen wurde, hier eine kurze Bemerkung hinzuzufügen. Woher weifs eigentlich der Verf., dafs etwa gleichläufige Beziehung wohl, Gleichartigkeit nicht zu den constitutiven Merkmalen des Causalitätsbegriffes gehört? In der rohen

Erfahrung finden wir weder das Eine noch das Andere; die Wissenschaft aber ist seit einigen Jahrhunderten damit beschäftigt, die rohe Erfahrung zu einer Naturauffassung umzugestalten, welche beiden Merkmalen entspricht. Die Voraussetzungen, welche diese Umgestaltung beherrschen, weisen, wie ich in meinen „Gesetzen und Elementen des wissenschaftlichen Denkens“ dargelegt habe, sämmtlich auf eine fundamentale Voraussetzung zurück, welche das gesammte causale Denken erst möglich macht, und aus welcher alle causalen Axiome, auch dasjenige der Gleichartigkeit von Ursache und Wirkung, sich als nothwendige Folgerungen ableiten lassen. Wenn dem aber so ist, so mufs auch jeder Versuch, für Causalverhältnisse letzter Instanz eine dieser Folgerungen als ungültig darzustellen, als in sich widersprechend zurückgewiesen werden.

HEYMANS (Groningen).

MAURICE DE WULF. **Les lois organiques de l'histoire de la psychologie.** *Arch. f. Gesch. d. Philos.* X. Bd., 3. Heft, S. 393–407. 1897.

Drei „organische“ Gesetze zeigt der bisherige Entwickelungsgang der Psychologie. 1. Die Pflege der Psychologie war von intermittirendem Charakter, sowohl bei den Indern, als bei den Griechen und im Mittelalter. Auch die Philosophie entwickelte sich in den einzelnen Perioden in Form einer Curve mit einem Aufstieg, einem Maximum und einem Abstieg; nur die indische Philosophie, welche bei dem Pantheismus stehen blieb, und die moderne Philosophie, welche gleichmäfsig fortschritt, machen eine Ausnahme. 2. Der Höhepunkt der Psychologie fällt mit der Reife des menschlichen Geistes zusammen. Wie für den einzelnen Menschen zunächst nur die Aufsenwelt vorhanden ist, so haben auch die Völker, so lange sie um ihre materielle Existenz zu kämpfen haben, keine Philosophie; dies kann man aus den Anfängen der Cultur bei den Indern, Griechen und im Mittelalter erkennen. Innerhalb der Philosophie kommt wiederum die Psychologie zuletzt zur Herrschaft. So mufste der indische Pantheismus zuerst ein anthropomorphes und dann ein metaphysisches Stadium durchlaufen, bevor er in das psychologische eintrat. In gleicher Weise geht der Psychologie PLATO's und ARISTOTELES' die Erforschung der Aufsenwelt durch die Vorsokratiker voraus; auch im Mittelalter herrschte bis zu dem psychologischen XIII. Jahrhundert die Metaphysik vor. Die moderne Philosophie ist allerdings durchgängig psychologischer Natur, aber nur weil sie keinen Anfang der Cultur hat, sondern die philosophischen Probleme des Mittelalters übernimmt. 3. Die Psychologie ist dogmatisch, bevor sie kritisch wird. Auch hier zeigt sich eine frappante Aehnlichkeit zwischen der Entwicklung des Individuums und der ganzer Völker. Der eigentliche Schöpfer des kritischen Stadiums ist erst KANT, der auch die neueste Psychologie in hohem Grade beeinflufst, insofern er einerseits der Vater des modernen Subjectivismus ist, anderseits das Problem der Gewifsheit in den Vordergrund gestellt hat. Selbst die Neuscholastiker können sich dem Einflusse KANT's nicht entziehen.

In diesen Ausführungen liegt sicherlich viel Wahrheit, und es ist mit Freuden zu begrüfsen, wenn man auch aus der Geschichte des mensch-

lichen Geistes Gesetze abzuleiten versucht. Nur mufs man sich der grofsen Schwierigkeiten hierbei bewufst bleiben. Auch Verf. scheint mir von einer zu geringen Anzahl von Thatsachen und einer allzu summarischen Betrachtung der Geschichte der Psychologie und Philosophie auszugehen. Daher kommt es wohl auch, dafs er nur so wenige „organische“ Gesetze fand und auch deren Entstehungsgründe und Wirkungsweise nicht genügend aufdeckte. Im Besonderen sind die Schwankungen innerhalb der modernen Psychologie nicht beachtet; auch die angedeutete Stellung der gegenwärtigen Psychologie zu KANT dürfte mancherlei Bedenken erregen. Verf. fafst doch den Begriff „Psychologie“ etwas zu weit; er deckt sich durchaus nicht mit dem des „Subjectivismus“.

ARTHUR WRESCHNER (Giefsen).

JAMES SULLY. **Untersuchungen über die Kindheit. Psychologische Abhandlungen für Lehrer und gebildete Eltern.** Mit Erlaubnifs des Verfassers aus dem Englischen übertragen und mit Anmerkungen versehen von Dr. J. STIMPFL. Leipzig, Wunderlich. 1897. 373 S.

Verf. hat seine z. T. schon vor Jahren in Zeitschriften erschienenen Untersuchungen als „Studies of Childhood“ veröffentlicht. Nach einer historischen Einleitung über die Entwickelung dieser Wissenschaft bringt er eine Fülle von Beobachtungen und Bemerkungen über die verschiedenen Seiten der Kindesnatur, die dem Zweck des Buches entsprechend streng wissenschaftliche Terminologie und Systematik vermeiden. Das Material ist in folgende Gruppen geordnet: Die Phantasie der Kinder und ihre Erzeugnisse, die Entwickelung des kindlichen Denkens, die Gedanken über Natur und Gott, die Entwickelung der Sprache, die Furcht, Rohstoff der Sittlichkeit, die Stellung zum Gebot und das Kind als Künstler. Im letzten (10.) Capitel, das sich schon äufserlich durch reiche Illustrirung vom ganzen Werk unterscheidet, giebt der Verf. eine geistvolle Verarbeitung der reichhaltigen englisch-amerikanischen Literatur über die ersten Kinderzeichnungen. Besonders mit Rücksicht auf nachstehende Besprechung des Werkes von L. BROWN, das die SULLY'schen Untersuchungen trefflich ergänzt, sei diesem Capitel besondere Beachtung geschenkt.

Die z. T. sehr von einander abweichenden Kinderzeichnungen weisen bei genauerer Analyse viele gemeinsame Merkmale auf, die wiederum manche Beziehungen zu Zeichnungen der „modernen Wilden“ oder zu solchen aus früheren Kunstperioden haben. Sowohl an den ganzen Figuren (des Menschen oder Pferdes) wie auch an den einzelnen Theilen (Auge, Arm und Hand, Bein und Zehen, Nase und Ohr) läfst sich eine allmähliche künstlerische Entwickelung, ein Procefs der Specialisirung nachweisen. Besonders auffallend in der Entwickelung des Bildes der menschlichen Gestalt sind die Zeichnungen, in denen die früh auftretende mondartige Darstellung des menschlichen Gesichtes der Seitenansicht Platz macht, bei der häufig Verdoppelung der Nase eintritt und die beiden Augen noch beibehalten werden. Bei den Thierzeichnungen ist in erster Linie das Pferd berücksichtigt; es ist zweifellos besser geeignet als die besonders von A. HEIM („Sehen und Zeichnen“, Basel 1894) für solche Zwecke empfohlene Katze. Bei der Zusammenfassung der Thatsachen weist

Verf. auf die Aehnlichkeit des Entwickelungsprocesses der Kinderzeichnungen mit dem der Organismen hin, da die Kinder beim Zeichnen von „eiförmigen und embryoartigen“ Gestalten ausgehen (?). Drei Stufen glaubt Verf. in den Zeichnungen jedes Kindes unterscheiden zu können, die des unbestimmten, formlosen Gekritzels, die des primitiven Entwurfes und die der erkünstelteren Behandlung. Zur allgemeinen Charakterisirung der Kindeszeichnung weist Verf. auf die wahrhaft künstlerischen Skizzen hin, deren Linien richtig sind, soweit sie sich erstrecken. Das Kind dagegen stellt weder die Form des Ganzen noch die einzelnen Theile richtig dar, es vernachlässigt in auffallender Weise Gröfsenverhältnifs, Ebenmaafs des Körpers und die Zahl seiner Extremitäten und deren Anhänge. Unsichtbare Dinge werden als sichtbar gezeichnet, Züge der Menschen auf das Thier übertragen und umgekehrt — gewöhnlich absichtslos, wie ja überhaupt jedes Kind das Zeichnen und seine Ergebnisse durchaus ernst nimmt.

Zur Erklärung der Thatsachen untersucht Verf. zunächst das Zeichnen aus dem Gedächtnifs. Jeder Mensch geht dabei von einer Idee aus und mufs das Gesichtsbild der Gestalt irgendwie in eine Reihe von Handbewegungen umsetzen. Je vollständiger die Gestalt ist, desto zusammengesetzter ist der Zeichenvorgang, da jeder Schritt der Operation mit den vorangegangenen Schritten in Beziehung zu setzen ist. Erforderlich ist dazu ein hohes Maafs von Willensbeherrschung und Sicherheit der Handbewegung. Beides ist beim Kinde unvollkommen entwickelt. An Stelle der Fähigkeit nüchtern kritischer Beobachtung offenbart das zeichnende Kind eine phantasiereiche Stimmung, in welcher wenigbestimmte Striche als vollgültige Abbilder des Darzustellenden erscheinen. Es ist mehr Symboliker, als Naturalist; es fordert in seinen Zeichnungen nicht Aehnlichkeit, sondern begnügt sich mit kaum hinreichender Andeutung. Ein sorgfältig methodisches Erforschen der Gegenstände liegt ihm fern. Ebenso unvollkommen, wie die Kenntnifs der Objecte, die es täglich vor Augen hat, sind auch seine Darstellungen; es sind nichts weiter als mit dem Zeichenstift erfolgende Aufzählungen dessen, was es von den Dingen weifs. Die kindliche Logik macht den kleinen Künstler geradezu blind gegen das wirkliche Aussehen der Bilder, seine Sinneswahrnehmungen sind für die künstlerischen Zwecke durch eine zu grofse „Beimischung von Intelligenz“ verfälscht. In einigen Zeichnungen erblickt Verf. Rudimente eines Kunstgefühles, da die Gesichter oder Stellungen den „Ausdruck von Leichtlebigkeit, Schelmerei, Prahlerei, Fröhlichkeit, Einfältigkeit u. s. w.“ verrathen; „die Kinder theilen gleich den wahren Künstlern einen persönlichen Eindruck mit“. Haben das wirklich die kleinen Künstler beabsichtigt? Verf. geht hierin, wie in manchen anderen Verallgemeinerungen zu weit. Trotzdem ist gerade das letzte Capitel meisterhaft. Besonders die Pädagogik des Anschauungs- und Zeichenunterrichtes kann reichen Gewinn daraus ziehen und dem Verf. sowie dem Uebersetzer Herrn Dr. Stimpfl sehr dankbar sein.

K. Pappenheim (Berlin).

Elmer E. Brown. **Notes on Children's Drawings.** *University of California Studies.* II, 1. 1897. 75 S. mit 64 Zeichnungen.

Die Untersuchungen sind in Folge einer vom Leiter des pädagogischen Seminars der Californischen Universität Elmer E. Brown ausgegangenen Anregung im Winter 94—95 ausgeführt. Es wurden Fragebogen an die Seminarmitglieder vertheilt und von diesen später die gesammelten Beobachtungen vorgetragen und besprochen. Mit Hinzuziehung eigener Beobachtungen und persönlicher Erinnerungen wurde schliefslich das Material verarbeitet. Die Veröffentlichung mit fast allen dazugehörigen Kinderzeichnungen ist der Freigiebigkeit des Herrn Phebe Hearst zu verdanken.

Es waren folgende Fragen gestellt worden: 1. Was ist über die näheren Umstände bekannt, unter denen das Kind zu zeichnen anfing? Zeichnete es irgend etwas, bevor es andere zeichnen sah? Wenn es zuerst ohne sichtlichen Zweck zeichnete, läfst sich angeben, wann und wie es begann mit bestimmtem Endzweck zu zeichnen? 2. Suchte das Kind zuerst Gegenstände oder Lebensformen darzustellen? Wann und wie fing das eine und andere an in der Zeichnung aufzutreten? In welchem Grade läfst sich Symmetrie erkennen? 3. Wann versuchte das Kind zum ersten Male eine Zeichnung anderer zu copiren? Wann ein vor Augen befindliches Ding genau nach der Natur abzuzeichnen? 4. Sah das Kind in seiner Zeichnung eine entsprechende Darstellung des von ihm beabsichtigten Dinges? Liefsen sich Anzeichen für Entmuthigung wegen mangelnder Geschicklichkeit, die Zeichnung mit dem geistigen Bilde eines Gegenstandes in Uebereinstimmung zu bringen, erkennen? 5. Ist eine Neigung erkennbar, von dem Ding mehr ein Symbol als ein wirkliches Abbild zu zeichnen? 6. Zeigte sich eine Neigung für hergebrachte Formen, indem es unter Anwendung bestimmter krummer oder gerader Linien die allgemeinen Umrisse von Dingen darstellte, wenn es doch fähig war, diese Dinge annähernd genau zu zeichnen? 7. Achtet das Kind mehr auf die Umrisse der abzuzeichnenden Dinge oder auf ihre allgemeine Anordnung, Gröfse und Regelmäfsigkeit? Liefs sich vielleicht ein Wechsel in dieser Hinsicht bemerken? 8. Zeigte das Kind mehr Interesse für die Form oder die Farbe? Aenderte sich dies Interesse mit den Jahren?

Es folgen nun Angaben über Alter und Familienkreis der vier Kinder, deren erste Zeichenversuche hier vorliegen. Von besonderem Interesse ist Ruth W., über deren geistige und zeichnerische Fähigkeiten Miss M. W. Shinn sorgfältige Beobachtungen gesammelt hat; letztere reichen vom 18. Monat bis in das 6. Lebensjahr. Der kleine Bayard ist ausgesprochener Pferdefreund; wir lernen seine zwischen dem 25. und 50. Monat liegenden Zeichnungen kennen. Caroll und Ruth bevorzugen beide die menschliche Figur. Die letztere zeichnete zwischen dem 38. und 60. Monat „Papas", die einen in steter Differenzirung erkennbaren Fortschritt verrathen. Carolls Zeichnungen sind von 43—49 Monat angefertigt und zeigen weniger eine folgerichtige Fortentwickelung der Gestalt, als ein wachsendes Interesse an der Wiedergabe menschlicher Thätigkeit, wie Spazirengehen, Treppensteigen, Kindertragen, Bootfahren u. a. Die auffallenden Verschiedenheiten dieser Kinder mahnen uns, mit der Aufstellung allgemeiner

Schlufsfolgerungen über die Kindernatur vorsichtig zu sein. Es bilden nun diese Untersuchungen durch die Sorgsamkeit der Beobachter einen Grundstein für den Aufbau einer Lehre von der Entwickelung des Kinderzeichnens. Unsers Wissens existirt noch keine Entwickelungsgeschichte eines Zeichners, die, auf wirklichen Beobachtungen beruhend, auch die frühesten künstlerischen Regungen mittheilt. Denn das leider nur wenig bekannte Werk von VIOLLET-LE-DUC, Histoire d'un dessinateur (Paris, Hetzel & Cie) macht doch mehr den Eindruck einer im Sinne J. J. ROUSSEAUS geschriebenen Methodik des ersten Zeichenunterrichtes. — Die Resultate fafst der Herausgeber in Folgendem zusammen: „Der erste Gebrauch des Stiftes führt zu einem Netzwerk von nach allen Richtungen durcheinanderlaufender Linien; jedoch ist eine Bevorzugung zweier Richtungen erkennbar. Diesen folgt schrittweise die zusammenhängende Linie, die rund herum gezogen wird und eine geschlossene, elliptische Figur herstellt. Die ersten Leistungen im Bilderzeichnen, ganz gleich, ob sie durch ältere Personen veranlafst oder ob sie auf dem Wege des Aufsuchens zufälliger Aehnlichkeiten erzielt worden sind, stellen eine allgemeine Aehnlichkeit dar mit Malereien, die ohne Absicht ein Bild hervorzubringen gemacht sind. Das gesehene Bild gewinnt nur langsam einen Einflufs auf die Handthätigkeit. Das Kind macht auf dieser Stufe gewöhnlich keine Versuche, die äufsere Gestalt eines Gegenstandes exact darzustellen, es sucht mehr zu „portraitiren", so wie es ihn kennt, woher auch immer diese Kenntnifs erworben sein mag. Es hebt einen oder den andern Zug hervor, so wie es das allgemeine Interesse oder die Laune gerade ihm eingiebt. Die Bemühungen, eine genaue Darstellung zu geben, führt zu einer Vervollkommnung der Einzelheiten zum Nachtheil des allgemeinen Umrisses. Das Zeichnen direct nach der Natur zielt dahin, diese Aufmerksamkeit auf Untergeordnetes zu vermehren und es kann dadurch zur Entmuthigung führen. Das Beispiel anderer wirkt dabei oft anspornend, oft jedoch entmuthigend. Durch fortgesetztes Zeichnen entwickelt sich eine Art automatischer Fertigkeit und allmählich bilden sich ähnlich bestimmte Bildformen wie die charakteristische Form der Handschrift. Die Nachahmung herkömmlicher Figuren, die von anderen gezeichnet sind, zielt darauf hin, diese Tendenz zum Conventionellen zu vermehren. Nachdem diese Stufe erreicht ist, verschlechtern sich oft die Resultate, wenn nicht durch beständiges Zeichnen nach der Natur oder durch methodische Belehrung ein regelmäfsiger Fortschritt erzielt wird." Besonders eingehend behandelt BROWN die auch von SULLY aufgeworfene Frage: Darf man eine Kinderzeichnung für eine Verkörperung der kindlichen Auffassung ansehen? Beide neigen zur Verneinung; BROWN giebt mehrere Gründe für seine Ansicht an. Ref. glaubt, dafs beide die Handgeschicklichkeit des Kindes unterschätzen und ist geneigt, für die Unvollkommenheit der Kinderzeichnungen in erster Linie die Mangelhaftigkeit der Beobachtung und des Formengedächtnisses verantwortlich zu machen. Die Pädagogik des Anschauungsunterrichtes würde jedenfalls gut thun, letztere Auffassung zum heuristischen Princip zu erheben.

KARL PAPPENHEIM (Berlin).

Erdmann Langner. **I. H. Pestalozzi's anthropologische Anschauungen.** Inaug.-Dissertation. Breslau 1897. 129 S.

Die Aufgabe, die sich der Verfasser gestellt, „aus dem gesammten uns von Pestalozzi hinterlassenen Schriftenmaterial all diejenigen Gedanken in geordneter Darstellung zusammenzustellen, welche die Natur des menschlichen Wesens betreffen“, ist eine sehr dankenswerthe; denn wenn die über die Gedankenkreise unserer grofsen Pädagogen in Umlauf gesetzten Anschauungen überhaupt sich bei dem Mangel an eindringenden Analysen vielfach mehr auf Herkommen als auf quellenmäfsige Untersuchung stützen, so gilt dies in besonderem Maafse für Pestalozzi, welcher durch die Gewohnheit, allerhand Gedankenansätze ruck- und stückweise in weit ausgesponnenen Reflexionen zu verfolgen, und durch eine breite, bald sich wiederholende, bald nach allen Seiten ausschweifende Ausdrucksweise das Verständnifs und die Auffassung des Zusammenhanges erschwert und eine streng begriffliche Fassung fast unmöglich macht. Daher hat denn auch der Verf. mit Recht eine gewaltthätige Systematisirung zu vermeiden gesucht und insbesondere „von jedem Versuche Abstand genommen, durch eine harmonisirende Darstellung zeitlich auseinanderliegende, inhaltlich differirende Anschauungen über dieselbe Frage zu einer einzigen zu vereinen“. Das ist in der That bei einem so „systemlosen und einer scharfen principiellen Fassung psychologischer Fragen entbehrenden Manne“ (S. 42), wie Pestalozzi, eine unabweisbare Pflicht.

Die Schrift zerfällt in zwei Haupttheile. Der erste giebt eine gut disponirte Darstellung der anthropologischen Anschauungen Pestalozzi's, während im zweiten, bedeutend kürzeren (S. 93—111) die Quellen derselben eine Besprechung erfahren. Der Stoff des ersten wird unter den Ueberschriften: „Die Natur des Menschen“ (S. 6—47) und „Die Entwickelung des Menschen“ (S. 47—92) dargeboten. Jene setzt sich aus drei Grundkräften, solchen des Körpers, des Geistes und des Herzens, und zwei untergeordneten Kräften, der Sprechkraft und der Kunstkraft, zusammen, als deren gemeinsame Merkmale Selbstständigkeit und Entwickelungsfähigkeit angegeben werden, letztere bedingt durch einen in ihnen liegenden Trieb. Im Anschlufs und unter dem Einflufs der Bibel erscheint die Natur des Menschen aber auch als Leib und Seele und als Fleisch und Geist, jenes richtig und vergänglich, dieser unzerstörbar und ewig, jenes, als Repräsentant der „sinnlich-thierischen“ Seite des Menschen, die „Grundlage der Unsittlichkeit“, dieser des Menschen „besseres Selbst“, „das Heilige“ und „das Reine“, Quelle der Sittlichkeit und Religiosität. Da beide Principien im Kampfe mit einanderliegen, so ist es Aufgabe der Erziehung, zu Gunsten des Geistes einzugreifen, damit an die Stelle des „thierischen“ Menschen der „wahre“ Mensch tritt, welcher, „ein Freund der Wahrheit, das Unrecht hast, Alles liebt, was recht ist und an Menschengüte glaubt“.

Dafs diese beiden Grundanschauungen, die dualistische und die von den drei Grundkräften (Denken, Fühlen, Handeln) ohne rechte Vermittelung neben einander hergehen (S. 41—45), wird auch nach der pädagogischen Seite für ihn verhängnifsvoll (S. 70—73).

Bei der Entwickelung des Menschen kommt in Betracht 1. das Indi-

viduum, 2. das Menschengeschlecht. Die Entwickelungsbedingungen für das erstere sind 1. das Wachsthum der Kräfte einzeln und in ihrer Gesammtheit, 2. die Bildung und 3. die Erziehung. Das Ergebnifs der Entfaltung zeigt sich entweder als Gleichgewicht der Kräfte oder als Uebergewicht Einzelner, wobei freilich festzuhalten, dafs unter jenem Gleichgewicht und der Harmonie der Kräfte nur „ein sich ihnen nähernder Zustand derselben zu verstehen ist".

In der Entwickelungsgeschichte der Menschheit unterscheidet Pestalozzi 1. den Naturstand und 2. den gesellschaftlichen Zustand. Unter jenem begreift er den unverdorbenen und den verdorbenen Naturmenschen; in diesem betrachtet er den Menschen als thierisches, als rein gesellschaftliches und als sittliches Wesen. Wesentlich verschieden von dieser Gedankenreihe, welche sich auf die Schrift stützt: „Meine Nachforschungen über den Gang der Natur in der Entwickelung des Menschengeschlechts" sind seine Ausführungen in den unvollendet gebliebenen „Epochen".

Der zweite Haupttheil, die Untersuchung der Quellen, ist, wie schon bemerkt, knapper gehalten. An die Spitze stellt der Verf. als besonders maafsgebend Pestalozzi's Verhältnifs zu Rousseau. Indem er dann das bekannte Pestalozzi'sche Bekenntnifs vom Jahre 1801, „er habe seit dreifsig Jahren kein Buch mehr gelesen", auf seine genaue Gültigkeit prüft, findet er, dafs sich allerdings der besondere Einflufs eines einzelnen Autors nicht nachweisen lasse. Dies gelte insbesondere auch von Fichte und Kant. Gleichwohl „erscheine er ganz als das Kind der Philosophie seiner Zeit", wenn auch manche Beziehungen nur „durchschimmern", unbeschadet seiner mit einem gewissen Stolz behaupteten Selbstständigkeit. „Von höchster Bedeutung für sein Denken war die Bibel."

Die Darstellung ist klar und die Urtheile sind besonnen. Auf Einzelnes näher einzugehen, verbietet sich hier von selbst. Gern erkennen wir an, dafs die Schrift eine Lücke auszufüllen bestrebt ist. In dem Literaturverzeichnifs vermissen wir Niederer, „Pest. Erziehungsunternehmung im Zusammenhang mit der Zeitkultur". Der Autor der zuletzt citirten Abhandlung heifst nicht Wigel, sondern Wiget.

C. Andreae (München).

A. Binet et N. Vaschide. **Influence du travail intellectuel, des émotions et du travail physique sur la pression du sang.** *Année psychol.* III, S. 127—183. 1897.

A. Binet and N. Vaschide. **The Influence of intellectual Work on the Blood-pressure in Man.** *Psychol. Rev.* IV (1), S. 54—66. 1897.

Mehrere Umstände sprechen dafür, dafs die Anwendung hoher Gegendrucke beim Sphygmomanometer von Mosso nicht nur die äufserlich bessere für psychologische Zwecke, sondern auch die sachlich nothwendige ist. Zunächst die Thatsache, dafs bei Anwendung höherer Gegendrucke (am besten 120 mm) die Curve der eigentlichen Reizung gegenüber der Curve der Reizlosigkeit fast nie versagende Aenderungen aufweist. Die Pulsation wird ferner unter dem Einflusse von Reizen bei stärkeren Gegendrucken dann noch nicht unterdrückt, wenn sie ohne gleichzeitige Reizung bereits

verschwunden ist. Die Anwendung mittlerer Gegendrucke, wie auch derjenigen, welche ohne Reizung die Optimumhöhe der Pulsation herbeiführt (60—80 mm) entspricht auch theoretisch einer mehr plethysmographischen Anwendung des Apparates und kann sehr verschiedene Resultate ergeben, nämlich je nach der Höhe des etwa ausschliefslich angewandten Gegendruckes. Diese Optimumhöhe der reizlosen Pulsation ist keineswegs identisch mit derjenigen der Reizung, die beste Uebertragung bereits vorausgesetzt.

Hiernach sind bei diesem Apparate anzuwenden: Erstens die Methode continuirlich zunehmenden Gegendruckes, wobei man sowohl auf Gleichmäfsigkeit des Reizes und seiner Auffassung während der ganzen Zeit und Vermeidung von störenden Druckempfindungen und Reflexphänomenen in den Fingern zu achten hat. Zweitens die Methode constanten, aber hohen Gegendruckes von etwa 120 mm. Endlich die Methode stufenweise zu- oder abnehmenden Gegendruckes entweder bei gleichmäfsig fortdauerndem Reiz, oder unter stetem Neueintritt desselben nach wiederholter Zeit der Reizlosigkeit, unter Vermeidung von zu plötzlichen und überhaupt ungleichmäfsigen Uebergängen der Aenderung. Bei strengerer Vorsicht geht diese Methode aber von selbst in eine der beiden ersten über.

Die Anwendung der ersten zwei Methoden zum Zwecke theoretischer Prüfung des Apparates zeigte nun die Erhöhung des Blutdruckes bei regelmäfsigem Kopfrechnen und Wiederholung von Ziffernreihen, bei Freude sowohl als Traurigkeit (direct hervorgebracht), stärkeren und längeren Sinneseindrücken (sehr angenehmem Geruch, sehr starkem Licht, stark reizendem elektrischem Klingeln, letzteres alles Reizungen, welche „fatigant" oder „énervant" wirkten). Dasselbe zeigte sich aber bereits bei den weniger anzuzweifelnden blos physiologischen Reizungen, wie Stehen gegenüber Sitzen, Muskelanstrengung vor oder während Aufnahme der Curve, Schmerz bei Gewöhnung an das Algesimeter. Wenn die erhaltenen Zahlen auch nur relative und jedenfalls auch, wie hinzuzufügen, etwas summarischer Art sein mögen und sein müssen, so zeigt sich doch namentlich bei Vergleichung mit den durch andere Methoden gegebenen Pulsdaten der hohe Nutzen dieses Apparates.

Die Druckänderung geschah durchaus gleichmäfsig durch Anwendung eines Gewichtsuhrwerks. Die Versuche geschahen stets unter Anwendung jenes capillaren, in der Gröfse nach Art der Diaphragmenauswahl der Mikroskope regulirbaren Luftloches (Binet-Courtier'scher Capillar-Regulationsapparat, vergl. *Année psych.* II, S. 782) an einem Nebenarm der Transmissionsröhren zum Zwecke der Vermeidung wesentlicher Niveauänderungen der Curve. Als weitere Verbesserungen werden vorgeschlagen: gepolsterte Rinnen statt der Plattform, Anwendung eines Thermometers in den Tuben. Hinzuzufügen wäre noch übereinstimmend mit gewissen Erfahrungen der Gebrauch individueller Gummifinger ohne Falten und Spielraum an der Fingerspitze.

Die Zusammenfassungen in den Tabellen sind durchweg auf Grund des Laplace-Fechner'schen Centralwerthes (valeur médiane, Werthmitte u. s. w.) in der Berechnungsweise von Scripture (s. *Psych. Rev.* I, S. 281 f.,

II, S. 376ff.) geschehen. Den hier verschiedenartigen Versuchsverhältnissen in den Einzelfällen entsprechend und der geringen Anzahl von Wiederholungen für die gleichen Umstände ist hiergegen nichts einzuwenden, zumal da die gegebenen Einzelzahlen selbst eine Controle ermöglichen.

Statt: Capillarenpuls (Plethysmograph von Hallion und Comte) sollte man doch endlich die allein richtige Bezeichnung Arteriolenpuls gebrauchen. In der Tabelle S. 151 sind zwei Ueberschriften vertauscht, Fig. 60 und S. 180 widersprechen sich in der Zahlenangabe, wenn auch nicht eben wesentlich.

P. Mentz (Leipzig).

St. Bernheimer. **Ein Beitrag zur Kenntnifs der Beziehungen zwischen dem Ganglion ciliare und der Pupillarreaction.** v. Graefe's *Arch. f. Ophthalm.* Bd. XLIV, 3, S. 526—538. 1897.

Die neuerdings von Marina ausgesprochene Ansicht, dafs das hauptsächliche Centrum für die Pupillenverengerung im Ganglion ciliare zu suchen sei, wird durch Bernheimer's Experimente widerlegt. Durch Exenteration des Augapfels beim Affen gelang es eine Degeneration der Zellen des Ganglion ciliare zu erzeugen, welche nach Nissl'scher Methode nachgewiesen wurde. Wenn nun die aus dem Ganglion ciliare austretenden Nervenfasern ausschliefslich die Iris und das Corpus ciliare versorgten, so müfste, wenn diese intact bleiben, trotz Zerstörung der Hornhaut das Ganglion ciliare keine Veränderungen erfahren. Nach ausschliefslicher Zerstörung der Hornhaut durch Cauterisation erwies sich jedoch der fünfte bis sechste Theil der Zellen des Ganglion ciliare degenerirt, ein deutlicher Beweis, dafs auch die Nervenversorgung der Hornhaut in diesem Ganglion wurzelt.

Sind die Verhältnisse beim Menschen analoge, so müfste eine Erkrankung des Ganglion ciliare, welche die oben erwähnte Hypothese der reflectorischen Pupillenstarre zu Grunde legt, auch zu Veränderungen in der Hornhaut führen. Da diese Erscheinung niemals beobachtet worden ist, so ist auch die Annahme einer Abhängigkeit der Störungen der Pupillarreaction von Veränderungen im Corpus ciliare unhaltbar.

Abelsdorff (Berlin).

Th. Lohnstein. **Ueber den Brechungsindex der menschlichen Hornhaut.** Pflüger's *Arch.* Bd. 66, S. 210—214. 1897.

Bezeichnet man mit d_1, d_2 u. s. w. die Dichte, mit n_1, n_2 u. s. w. die Brechungsindices mit einander mischbarer durchsichtiger Flüssigkeiten, so kann man bekanntlich den Brechungsindex einer aus den Theilen p_1, p_2 u. s. w. bestehenden Mischung, deren Dichte mit d bezeichnet werde, nach der Formel

$$(p_1 + p_2 + \ldots .) \frac{n-1}{d} = p_1 \frac{n_1 - 1}{d_1} + p_2 \frac{n_2 - 1}{d_2} + \ldots .$$

berechnen. Haben wir nicht einfache Mischungen, sondern Lösungen, oder sogar chemische Verbindungen, so können die Werthe für die Ausdrücke $\frac{n_m - 1}{d_m}$ auf der rechten Seite nicht ohne Weiteres aus den Bestandtheilen

in der angegebenen Art eingesetzt werden, sondern man mufs sie aus anderen schon untersuchten Lösungen bezw. Verbindungen erst ableiten, wie das die physikalische Chemie näher lehrt.

Der Verf. betrachtet nun für die Bestimmung des Brechungsindex die menschliche Hornhaut als eine 23 procentige Eiweifs- (Kollagen-) lösung in einer 1 procentigen Kochsalzlösung, deren Dichte *d* er gleich 1.061 bestimmt Die Durchführung der Rechnung ergiebt dann für den Brechungsindex der Hornhaut den Werth 1,3729, der zwischen den beiden von Aubert und Matthiessen experimentell mit dem Abbe'schen Refractometer gefundenen Werthen 1,377 und 1,372 liegt. Arthur König.

Margaret K. Schallenberger. **Professor Baldwin's Method of Studying the Color-Perception of Children.** *Amer. Journ. of Psychology* VIII (4), S. 560 bis 576. 1897.

Eine weniger das Princip als die Ausführung betreffende, in Bezug auf diese aber sehr ins Einzelne gehende Kritik der von Baldwin zur Untersuchung der Farbenwahrnehmung bei Kindern verwendeten Methode der Registrirung motorischer Reactionen. Heymans (Groningen).

J. A. Sime. **The Worsted Test for Colour Vision.** *Nature* 56, S. 516. 1897.

Veranlafst durch die in letzter Zeit erschienenen Nekrologe auf Fr. Holmgren, der gewöhnlich als Erfinder der Wollprobenprüfung zur Diagnose der Farbenblindheit angesehen wird, weist die Verfasserin darauf hin, dafs ihr Bruder G. Wilson bereits im Jahre 1855, also beinahe zwei Jahrzehnte vor Holmgren, in seiner Monographie *Researches on Colour Blindness* diese Methode nicht nur beschrieben, sondern auch damit erzielte Ergebnisse veröffentlicht hat.

Aus diesem Hinweis ergiebt sich allerdings, dafs es ungerecht ist die Priorität Holmgren zuzuschreiben; es kann aber nicht bestritten werden, dafs durch ihn die Wollprobenprüfung erst allgemein in ihrem grofsen Werthe erkannt und in die Praxis eingeführt worden ist.

Arthur König.

Friedrich Bezold. **Ueber die functionelle Prüfung des menschlichen Gehörorgans.** *Gesammelte Abhandlungen und Vorträge.* Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1897. 240 S.

Das vorliegende Werk ist eine Sammlung von zwölf Arbeiten des Verf. aus den Jahren 1880—1896, die allmählich zu einer neuen Einsicht in die physiologische Leistung des Schallleitungsapparates führten. In praktischer Hinsicht ergaben die Untersuchungen die Unmöglichkeit, mit den bisher üblichen Methoden eine wirkliche Analyse der Hörfunction anzustellen, was den Verf. zur Verwendung einer das ganze Hörgebiet umfassenden continuirlichen Tonreihe leitete, als deren wichtigstes Ergebnifs die Aufschlüsse bezeichnet werden können, welche Verf. über das Hörvermögen der Taubstummen gewann.

Die unter XI mitgetheilte Arbeit: „Ueber den gegenwärtigen Stand der Hörprüfungen" ist in *dieser Zeitschr.*, XIII, S. 374 bereits besprochen worden. Nr. XII, „Demonstration einer continuirlichen Tonreihe" etc. ist

der unveränderte Abdruck des im selben Bande, S. 161 ff., veröffentlichten Vortrages. Von den übrigen Arbeiten ist ein grofser Theil nahezu ausschliefslich otiatrischen Inhaltes; es kann daher auf diese hier nur kurz eingegangen werden.

Den experimentellen Untersuchungen über den Schallleitungsapparat des menschlichen Ohres (1880) sind die bekannten Arbeiten von Politzer und Helmholtz vorangegangen. Diese bedurften aber in mancher Hinsicht einer Ergänzung. Die genannten Autoren brachten bei ihren Versuchen hauptsächlich positiven Druck zur Anwendung und liefsen die Verschiebungsfähigkeit des Apparates nach auswärts mehr oder weniger aufser Acht. Weiterhin war bei Politzer's Versuchen die Frage nach dem Verhältnifs der Labyrinthwasserbewegung bei Druck vom äufseren Gehörgang und bei Druck von der Tuba aus nicht vollständig gelöst worden. Die vorliegende Untersuchung verfolgte zunächst den Zweck, „das Verhältnifs zwischen Ein- und Auswärtsbewegungen des ganzen Leitungsapparates festzustellen und die Grenzen seiner maximalen Bewegungsfähigkeit zu bestimmen, sodann die einzelnen Glieder der Kette für sich, den Hammer, den Ambos, den Steigbügel mit dem ligamentum annulare und die runde Fenstermembran in der gleichen Weise auf ihr Bewegungsmaximum zu prüfen und, so weit als möglich, vergleichbare Werthe für dieselben aufzustellen, wobei ebenfalls die Incursion und Excursion gesondert notirt wurden, endlich über den Einflufs der Binnenmuskeln auf die Bewegungsfähigkeit des Mechanismus Anhaltspunkte zu gewinnen."

Während Politzer seine Experimente über die Bewegungen der Labyrinthflüssigkeit unter dem Einflufs von Luftdruckschwankungen nur bei geöffneter Paukenhöhle angestellt hatte, setzte Verf. den Leitungsapparat auch bei geschlossener Paukenhöhle in Bewegung und entsprach hierdurch den bei normalem Hören stattfindenden Verhältnissen, da für gewöhnlich die Tube geschlossen ist.

Sehr wichtige Aufschlüsse gewann Verf. über die beiden Binnenmuskeln des Ohres, der M. tensor und stapedius, welche dem Mangel im Ineinandergreifen der einzelnen Theile des Schallleitungsapparates im Anschlufs an die Bewegung der Luftwellen abzuhelfen vermögen.

Die beiden folgenden Arbeiten (1885, 1887) behandeln den Rinne'schen Versuch. Die erstere erklärt das Verhalten der Luft- und Knochenleitung mit Beischlufs eines Obductionsfalles, welcher über die path.-anatomischen Veränderungen Aufschlufs giebt, die einem negativen Ausfall des Rinne-schen Versuches zu Grunde liegen. Statistische Ergebnisse über die diagnostische Verwendbarkeit des Rinne'schen Versuches führten den Verf. zu einer bemerkenswerthen Erkenntnifs über die physiologische Function des Schallleitungsapparates. Der letztere vermittelt nämlich „nur die Ueberleitung für die Schallwellen des unteren Theiles der Tonscala, welche per aërotympanale Leitung unser Ohr treffen; für den oberen Theil der Scala scheint derselbe entbehrlich". Tritt der Schallleitungsapparat aufser Function, so verliert das Ohr die Fähigkeit, die Töne des unteren Theiles der Scala, von A abwärts, durch die Luft zu percipiren.

Die Bedeutung der continuirlichen Tonreihe des Verf. als Hörprüfungsmittel ist in *dieser Zeitschr.* wiederholt gewürdigt worden. In

ihrer Zusammensetzung aus dem Jahre 1892 bestand sie aus neun Stimmgabeln, zwei gedackten Orgelpfeifchen und dem sog. Galtonpfeifchen, das von Burckhardt-Merian in die Ohrenheilkunde eingeführt wurde. Durch die Verwendung der Tonreihe ist der exacte Nachweis partieller Defecte in der Perception der Tonscala möglich, welcher früher, wie die angeführten Fälle von Schwartze und Moos beweisen, die einen Liedercomponisten und einen Kapellmeister betrafen, nur unter besonders günstigen Umständen erbracht werden konnte.

Die Arbeiten von Siebenmann und Zwaardemaker veranlafsten den Verf. zu einigen Mittheilungen über die physiologische obere und untere Tongrenze (1892). Die obere Hörgrenze wurde mit dem Galtonpfeifchen, die untere mittelst einer von Appun verfertigten Stahllamelle bestimmt. Die erstere ergab sich durchschnittlich bei den Theilstrichen 1,6—1.7 des Galtonpfeifchens, die letztere war mit 16 Schwingungen der Appun'schen Gabel noch nicht erreicht, was aus der beigegebenen Curve hervorgeht, die hier plötzlich mit ihrem hochstehenden Culminationspunkt abschneidet. Entgegen der Behauptung von Zwardemaker ist eine durch das Alter allein bedingte gesetzmäfsige Einengung unserer Hörscala sowohl an ihrem oberen als an ihrem unteren Ende nur in sehr geringem Maafse zu constatiren. Hingegen führten die Untersuchungen über das durchschnittliche Hörvermögen im Alter (1893) zu dem Ergebnifs, dafs vom 50. Lebensjahre ab, mit welche mdie Messungen begannen, „in den aufeinander folgenden Jahrzehnten nicht nur eine successive Abnahme in der Zahl der noch annähernd normal Hörenden, sondern auch eine successiv wachsende Steigerung im Grade der Hörbeschränkung auftritt, welche das Ohr mit dem zunehmenden Alter erfährt". Hierbei traten zwischen beiden Geschlechtern starke Differenzen hervor, die umso auffallender sind, als des Verf. Untersuchungen an männlichen und weiblichen Schulkindern fast vollkommen übereinstimmende Verhältnisse ergeben hatten.

Zur Controle der von amerikanischen Autoren berichteten entschiedenen Besserung des Hörvermögens bei verschiedenen Ohrerkrankungen nach Extraction des Steigbügels nahm Verf. eine Entfernung des Steigbügels (1893) vor, die jedoch ein im Wesentlichen negatives Resultat erzielte. Von Interesse ist der Umstand, dafs die Patientin unmittelbar nach der Operation von einem so heftigen Schwindel befallen wurde, wie ihn Verf. noch selten bei einem Ohrenkranken beobachtet hatte. Erst am 3. Tage konnte sie gerade gehen, doch fühlte sie sich auch beim ruhigen Sitzen ununterbrochen schwindlig.

In der folgenden Arbeit (1893) werden ein Fall von Stapesankylose und ein Fall von nervöser Schwerhörigkeit mit den zugehörigen Sectionsbefunden und der manometrischen Untersuchung mitgetheilt. In letzterem entspricht dem im Leben vorhandenen Ausfall am oberen Ende des Galtonpfeifchens eine im Anfang der ersten Windung vorgefundene Nervenatrophie. Für den bei derselben Patientin beobachteten Ausfall tiefer Töne ergab sich zwar nicht die gleich vollständige Atrophie in der dritten Windung, doch dürfte dies auf die schlechte Conservirung des Corti'schen Organs in diesem Falle zurückzuführen sein; auch wäre eine centrale Ursache für den Ausfall des unteren Theiles der Scala denkbar. „Als

directer Gegenbeweis gegen die Theorie von HELMHOLTZ könnte nur eine an der Leiche gefundene Nervenatrophie in einer Strecke der Schneckenscala und andererseits ein früher im Leben constatirtes gutes Hörvermögen in demjenigen Bereich der Tonscala betrachtet werden, welcher nach HELMHOLTZ dieser Strecke entspricht."

Ein weiterer im Leben diagnosticirter Fall von doppelseitiger Steigbügelankylose mit Sectionsbefund, manometrischer und histologischer Untersuchung (1894) bestätigt den vom Verf. bereits an früherer Stelle erbrachten Nachweis, „dafs für die jedesmal in gleicher Verbindung wiederkehrenden Symptome" (Verlängerung der Knochenleitung für die tieferen Töne, stark ausgesprochen negativer Ausfall des RINNE'schen Versuchs und gröfserer Defect am unteren Ende der Scala für die Luftleitung), „wenn sie in der Stärke entwickelt sind wie in allen beschriebenen Sectionsfällen, eine Fixation des Schallleitungsapparates an seiner wirksamsten Stelle, nämlich im ovalen Fenster als die anatomische Grundlage anzunehmen ist".

Die Untersuchung des Hörvermögens bei doppelseitiger angeborener Atresie des Gehörorgans mit rudimentärer Muschel (1894) ergab das gleiche Functionsbild wie bei Defecten oder theilweiser Fixation des Schallleitungsapparates insbesondere an seinem Endgliede (Ankylose des Steigbügels). Aus dieser Uebereinstimmung kann gefolgert werden, dafs der Sitz der mit der beschriebenen Mifsbildung verbundenen Functionsstörung — sofern noch ein entsprechendes Hörvermögen vorhanden ist — nicht im inneren, sondern im mittleren und äufseren Ohre zu suchen ist.

THEODOR HELLER (Wien).

C. STUMPF. **Consonanz und Dissonanz.** (*Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft*, herausgegeben von C. STUMPF, 1. Heft.) Leipzig, Ambrosius Barth, 1898. VIII u. 108 S.

Immer deutlicher tritt aus STUMPF's Arbeiten zur wissenschaftlichen Fundamentirung der Musiktheorie das Bedürfnifs hervor, die Abhängigkeit der musikalischen Begriffe von den akustischen Phänomenen der Obertöne. Combinationstöne und Schwebungen abzuschütteln und an deren Stelle ein allgemeines Princip zu setzen, welches sowohl die Phänomene als die grundlegenden Thatsachen des musikalischen Hörens zu subsumiren gestattet. Die HELMHOLTZ'schen Erklärungen der Tonverwandtschaft durch Gemeinsamkeit von Partialtönen und der Dissonanz durch die Schwebungen lehnt STUMPF immer bestimmter ab und betrachtet deren Unhaltbarkeit bereits als erwiesen. Nach Constatirung, dafs heute noch HELMHOLTZ' Lehre von den Tonempfindungen fast allgemein als „klassisch" gilt (S. 1), fährt er fort: „dennoch dürfen wir uns nicht verhehlen, dafs eine feste Grundlage für die Theorie der Musik damit keineswegs gewonnen, dafs vielmehr der Mittelpunkt des Ganzen, die Theorie der Consonanz, unhaltbar ist." S. 7 construirt er einen Accord aus Stimmgabeltönen ($eis : e^1 : b^1 : fes^2 : dis^3 = 172 : 330 : 472 : 676 : 1230$), der „schwebungsfreier als der consonanteste Accord der Musik in mittlerer Tonlage und doch zugleich dissonanter als der dissonanteste Accord der Musik" ist, so mit einem Beispiele die Hinfälligkeit beider HELMHOLTZ'schen Definitionen erweisend.

Das sich in STUMPF's eigener Werthschätzung immer mehr kräftigende neue Princip ist nun aber die „Tonverschmelzung“, d. h. die mehr oder minder innige Verbindung zugleich erklingender Töne zu einer einheitlichen Empfindung. Dafs diese Verschmelzbarkeit in einer ähnlichen Vereinbarkeit der gleichzeitig das Hörorgan afficirenden Tonempfindungen bestehen müsse, wie die Akustik für die ihnen entsprechenden Schwingungsformen die einfachsten Verhältnisse der Commensurabilität nachweist, sagt zwar STUMPF nicht ausdrücklich, scheint es aber zu vermuthen. Als Mann der exakten Wissenschaftlichkeit enthält er sich aller Hypothesen und rechnet nur mit Thatsachen — in diesem Falle den durch Versuchsreihen festgestellten Urtheilen über die Gehörswahrnehmungen. Wenn auch das Ergebnifs dieser Urtheile eine Skala mit einer Anzahl verschiedener Stufen ist, deren letzte die — Dissonanz sein mufs, also der mit Recht HELMHOLTZ gemachte Vorwurf, sein System ergebe nicht einen principiellen, sondern nur einen Gradunterschied zwischen Consonanz und Dissonanz, immerhin auch STUMPF gemacht werden könnte, so habe ich doch gleich nach Erscheinen des zweiten Bandes der „Tonpsychologie“ (1890) in meinem Katechismus der Musikwissenschaft (1891) diese Aufstellung der Theorie der Verschmelzung mit Freude begrüfst und dieselbe gleich so gedeutet wie STUMPF selbst sie seither immer deutlicher enthüllt (S. 9): „wenn man die Obertöne als Begründung für die Consonanz des Duraccordes aufgiebt und ein höheres Princip als bestimmend annimmt, demgegenüber das Phänomen der Obertöne nur als eine Exemplification erscheint. STUMPF findet ein solches in der ‚Verschmelzung der Töne‘. Nachdem dies erlösende Wort einmal ausgesprochen, wird es aus der musikwissenschaftlichen Terminologie nicht wieder verschwinden.“ Zu meinem aufrichtigen Bedauern hat STUMPF diese meine Erklärung, welche eine vollständige Zurücknahme älterer künstlicher Begründungen der Consonanz des Mollaccordes als Correlat der durch die Obertonreihe gestützten Durconsonanz bedeutet, nicht im vollen Umfange als solche aufgefafst, sondern sich auch in der vorliegenden Schrift noch mehr als nöthig mit der Anfechtung jener älteren Versuche zu schaffen gemacht. Freilich ist STUMPF auch heute noch nicht ganz bis zu derjenigen Fortentwickelung der Verschmelzungstheorie vorgedrungen, welche ich damals stark anticipirend als selbstverständlich angenommen habe. Die vier oder fünf Verschmelzungsstufen STUMPF's habe ich von Anfang an ignorirt, weil sie nur wieder zu den alten Verwischungen der principiellen Unterschiede führen müssen. Für mich giebt es zunächst nur zwei Stufen: I. die der Octavverschmelzung (identische Töne), II. die der Quint- und Terzverschmelzung (consonante Intervalle). In der vorliegenden Schrift gesteht also STUMPF selbst ein (S. 82), dafs die Octave sich mindestens ebenso „specifisch“ von den übrigen Consonanzen unterscheide wie die Consonanzen von den Dissonanzen. Meine „Erweiterung des Tonbegriffs“ (auf Einbegreifen sämmtlicher in das Gebiet der Hörbarkeit fallenden Octaven) ist aber doch mit STUMPF's „Erweiterungsgesetz“ (S. 80) vollständig zusammenfallend.

Mit Spannung erwarte ich nun — und mit mir alle ernsten Interessenten die endliche Herstellung eines wirklich widerspruchslosen Contacts der Theorie der Tonempfindungen mit der praktischen Kunstübung — den

unentbehrlichen Ausbau der Verschmelzungstheorie STUMPF's, welche uns den Begriff der Harmonie, des consonanten Accords bringt. Die vorliegende Schrift kommt demselben offenbar um einige Schritte näher, zu einem Abschlusse aber führt sie noch nicht. Durch Aufstellung des Erweiterungsgesetzes (Identität der Octavtöne) hat zwar STUMPF thatsächlich anerkannt, dafs nur drei Töne (verschiedenen Namens in unserem System der Tonbenennung mit beliebigen Octavverdoppelungen) consonante Mehrklänge ergeben; dennoch hält er aber daran fest, die einen solchen Toncomplex bildenden Einzelintervalle als die Consonanz bestimmend anzusehen und vermeidet es auffällig, zu der so sehnlich erwarteten Intervallverschmelzung fortzuschreiten. Bis jetzt fehlt uns in STUMPF's Lehre ebenso wie in der HELMHOLTZ' noch gänzlich die principielle Unterscheidung der Durconsonanz und Mollconsonanz; der Mollaccord erscheint nur als eine der vielen Möglichkeiten der Combination consonanter Intervalle: *c e g, c es as, c es g* u. s. w. erscheinen als durchaus coordinirt und gleichermaafsen consonirend, weil „keins der drei Intervalle dissonant ist." Durch das „Erweiterungsgesetz" hat aber doch STUMPF selbst die Möglichkeit auch der strengwissenschaftlichen Zurückführung sämmtlicher consonanten mehr oder zweitönigen Complexe auf zwei Grundformen aufgedeckt und die Ablehnung des harmonischen Dualismus erscheint daher verwunderlich. Durch dieses fast ängstlich zu nennende Vermeiden der Erweiterung des Verschmelzungsbegriffes verhindert aber STUMPF das Zustandekommen einer befriedigenden Fundamentirung der Musiktheorie. S. 103 sagt er geradezu: „man mufs eben Consonanzempfindung und Harmoniegefühl auseinander halten (!) ... Mit der Gewöhnung (!), jeden Ton als Glied eines Dreiklangs aufzufassen, hängt es weiter zusammen, dafs wir auch einen einzelnen Ton als dissonant bezeichnen, wenn er zu einem Dur- oder Molldreiklang hinzukommt ... wir sagen dann, er dissonire mit dem ganzen Klange, obschon er meistens nur mit einem der drei Töne dissonirt: weil wir eben den Dreiklang als Ganzes (!!) auffassen." Weshalb STUMPF diese Auffassung des Dreiklangs als eines Ganzen nur für ein Ergebnifs der Gewöhnung ansieht, das er in seiner Theorie der Verschmelzung nicht berücksichtigen müfste, ist mir nicht verständlich. Zu vermuthen, dafs nur in der vorliegenden Arbeit STUMPF den Dreiklangsbegriff von der Erörterung absichtlich ausschliefse, etwa um ein folgendes Heft der „Beiträge" demselben speciell zu widmen, scheint nicht statthaft, da STUMPF uns Dualisten eine Art Vorwurf daraus macht, dafs wir die Consonanz mit dem Dreiklangsbegriffe in Beziehung bringen. Vielmehr scheint es, dafs STUMPF eine scharfe Grenze zwischen den wissenschaftlichen Bestimmungen der Consonanz und Dissonanz (zweier Töne) und der eigentlich musikalischen Combination von Tonvorstellungen im Auge hat, welche letzteren er von seiner Aufgabe ausschliefst. Freilich widerspricht dem aber wieder seine Forderung S. 11, „dafs eine ausreichende Definition der Consonanz auch auf blofse Vorstellungen Anwendung finden mufs, mindestens soweit sie eine derartige sinnliche Lebendigkeit besitzen (wie das bei Componisten und geübten Partiturlesern der Fall ist)". Vgl. auch S. 57: „Es kann aber auch die Verschmelzung ... aufeinanderfolgender Töne mit einem gemeinschaftlichen dritten, der nur vorgestellt wird,

erkannt werden ... Welch ungeheure (!) Rolle überhaupt das gleichzeitige Vorstellen anderer Töne aufser den augenblicklich gehörten in der Musikauffassung spielt, wollen wir hier nicht näher auseinandersetzen (!) ... Die Verwandlung der Succession in Gleichzeitigkeit ist also nichts Künstliches und Besonderes, sondern ein durchaus allgemeiner Zug unseres musikalischen Bewufstseins."

Die meines Erachtens allein mögliche Fortbildung der Stumpf'schen Verschmelzungstheorie ist nun aber (als dritter Grad) die Verschmelzung der Intervalle zur Klangeinheit, welche ebenso wie die Verschmelzung zweier Töne zu consonanten Intervallen (Terz und Quint und deren Octavversetzungen) nur eine zweifache Möglichkeit kennt, die der Dur- und die der Mollharmonie (mit beliebigen Octavversetzungen). Diese Verschmelzung mufs gerade so gut Gegenstand der grundlegenden tonpsychologischen Untersuchungen sein wie die Verschmelzung nur zweier Töne. Was Stumpf S. 105 sagt, ist durchaus unzulänglich und läuft thatsächlich nur auf eine blofse Umgehung des Klangbegriffes hinaus: „Es kommt darauf an, wie man Dissonanz von Mehrklängen überhaupt definirt. Unsere Definition von Consonanz und Dissonanz bezog sich zunächst (?!) nur auf Zweiklänge. Für Dreiklänge, worin zwei Töne consoniren können, während der dritte mit beiden oder mit einem von ihnen dissoniren kann, gilt es daher eine positive Bestimmung zu treffen; und die Musiker sind, wie schon erwähnt, übereingekommen (!!), einen Mehrklang dissonant zu nennen, wenn auch nur einer der Töne mit irgend einem anderen darin enthaltenen dissonirt." Also wieder „Uebereinkommen" wie vorher „Gewöhnung" anstatt natürliche Nothwendigkeit! Auf Gewöhnung und Uebereinkommen könnte man aber genau ebensogut auch die Unterscheidung consonanter und dissonanter Zweiklänge zurückführen! Der Begriff der Harmonie, des consonanten Accordes ist für die Tonpsychologie schlechterdings nicht zu entbehren, wenn dieselbe hoffen will, der praktischen Musiklehre ein ausreichendes Fundament zu geben. Zwar ist die Definition der Dissonanz ohne den Hintergrund dieses Begriffs nicht ganz unmöglich, da es zweitönige absolute Dissonanzen giebt; die verschiedene Werthung der einzelnen Dissonanzen aber und vor Allem die Aufweisung dissonanter Bildungen, welche isolirt betrachtet mit consonanten zusammenfallen (z. B. die Quarte als Vorhaltsdissonanz), sind ohne solche Voraussetzung nicht möglich. Die bereits von Öttingen (ja schon von Rameau) erkannte Möglichkeit der Auffassung des Mollaccordes als Dissonanz (nämlich wenn man ihn im Dursinne hört) bestreitet Stumpf energisch (S. 89); dieselbe ist auch vom Standpunkte der isolirten Betrachtung des Einzelaccordes aus nicht wohl möglich und völlig unerklärbar. Aber die von Stumpf selbst betonte Möglichkeit der Vorstellung von Tönen neben den effectiv hervorgebrachten (welche aber im concreten Falle wieder nicht eine Möglichkeit sondern eine Nothwendigkeit sein mufs) giebt auch für diese Räthsel die Lösung. Stumpf selbst fordert, dafs eine ausreichende Definition der Consonanz (bezw. Dissonanz) auch auf Vorstellungen anwendbar sei: hier ist aber das Gebiet, auf welchem die Lehre die Feuerprobe der Zulänglichkeit zu bestehen hat. Hic Rhodus, hic salta:

Bis jetzt hängt STUMPF in seiner Tonpsychologie offenbar noch immer zu sehr nur am Elementaren und beschränkt sich auf Untersuchung von Einzelerscheinungen, während er in der Kritik der Systeme HELMHOLTZ', ÖTTINGEN's etc. Sätze anficht, deren Aufstellung im Sinne der logischen Verknüpfung von Tonvorstellungen geschehen ist. Einen Grund aber, die Untersuchung von Folgen mehrerer Zusammenklänge auf ihre Consonanz- und Dissonanzwirkung im Zusammenhange von den psychologischen Untersuchungen auszuschliefsen, vermag ich nicht als berechtigt anzuerkennen. HUGO RIEMANN (Leipzig).

CHARLES KOENIG. **Etude expérimentale des canaux sémicirculaires.** Paris, Jouve, 1897. 201 S.

Die Arbeit zerfällt in einen anatomischen, einen historischen, einen experimentellen und einen bibliographischen Theil. Die an Tauben angestellten Experimente bedienen sich einer neuen Methodik: der Cocainisirung. Nach Oeffnung der knöchernen Kanäle wird Cocain in die Perilymphe eingeführt, die häutigen Bogengänge bleiben intact. Trotzdem zeigen die so behandelten Tauben genau dieselben Locomotionsstörungen, Rollungen etc. wie Tauben, denen Verf. nach FLOURENS'scher Methode die Bogengänge durchschnitt. Da Cocain anästhetisch wirkt, so glaubt K. hiermit erwiesen zu haben, dafs jene Störungen nicht Reizungs-, sondern Ausfallserscheinungen sind. Er hält die Bogengänge mit BREUER, DELAGE u. A. für ein Sinnesorgan, das die Drehungen des Kopfes zum Bewufstsein bringt. — Die letzten 60 Seiten des Buches bringen eine Uebersetzung und theilweise Ergänzung der vom Referenten 1895 in der *Zeitschr. f. Ohrenheilk.* veröffentlichten Bibliographie über die Bogengangsliteratur.

W. STERN (Breslau).

W. WUNDT. **Die geometrisch-optischen Täuschungen.** *Abh. der math.-phys. Cl. der Königl. Sächs. Ges. d. Wiss.* XXIV, 2, S. 53—178. Leipzig 1898.

Drei methodologische Regeln werden dieser Untersuchung vorausgeschickt: wenn bei einer Täuschung mehrere Trugmotive zusammenwirken, sollen dieselben womöglich isolirt werden; zwischen mehreren Erklärungshypothesen sei durch Variation der Umstände eine Entscheidung zu treffen; besondere Aufmerksamkeit solle den umkehrbaren Täuschungen und den subjectiven Bedingungen der Umkehrung derselben gewidmet werden. — Diese umkehrbaren Täuschungen, welche ausnahmslos perspectivische Vorstellungen erzeugen, werden an erster Stelle untersucht; es gehören dazu die perspectivische Auffassung gekreuzter oder schräger Linien, die optische Inversion, die SCHRÖDER'sche Treppenfigur, der NECKER'sche Würfel u dergl. In allen diesen Fällen hängt nach dem Verf. das Auftreten der einen oder der anderen Illusion weder vom Zufall noch von der Phantasiethätigkeit ab; sondern es werde jedesmal derjenige Theil einer schrägen geraden Linie als der dem Beschauer nähere gesehen, den das Auge von Anfang an fixirt, oder von dem aus es seine fixirende Verfolgung der Linie beginnt. Dieser Sachverhalt erkläre sich aus der associativen Nachwirkung geläufiger Vorstellungen: die dem Beschauer

nächstliegenden Theile eines körperlichen Gegenstandes seien in der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle diejenigen, die zuerst vom Auge fixirt werden, und von denen dann die den Contouren entlang laufenden Augenbewegungen ausgehen. — Es werden sodann Streckentäuschungen und Richtungstäuschungen unterschieden, und beide, je nachdem sie sich durch Variation der Bedingungen beeinflussen oder nicht beeinflussen lassen, in variable und constante eingetheilt. In Bezug auf die ersteren (Ueberschätzung getheilter Figuren, Müller-Lyer'sche Täuschung; — Ueberschätzung spitzer Winkel und alles damit Verwandte) wird bemerkt, dafs sie vielfach auch perspectivische Auffassungen mit sich führen; indem aber diese perspectivischen Auffassungen nicht umkehrbar sind, auch niemals ohne die Strecken- oder Richtungstäuschung auftreten, während das Umgekehrte wohl vorkommt (getheiltes Quadrat, leere Strecke zwischen zwei getheilten Linien; — Abplattung der Kreislinie an den Eckpunkten eines eingeschriebenen Quadrates), so sei die Strecken- oder Richtungstäuschung als die primäre Erscheinung, die perspectivische Auffassung dagegen als eine Hülfsvorstellung anzusehen, durch welche die Täuschung mit der Beschaffenheit des von ihr unberührt gebliebenen Netzhautbildes in Einklang gebracht wird. Was aber die Ursache jener primären Erscheinungen betrifft, so wird, nach einer Kritik der Erklärungsversuche Helmholtz, Müller-Lyer's und des Referenten (wozu Letzterer seine „Berichtigung“, *Phil. Stud.* XIII, S. 613—615 nachzuschlagen bittet), aus der Aufhebung bezw. Schwächung, welche diese Täuschungen durch starre Fixation, und der Verstärkung, welche sie durch Augenbewegungen erfahren, geschlossen, dafs die in der Beschaffenheit der Objecte liegenden Motive der Blickbewegung als das entscheidende Moment zu betrachten seien. Und zwar habe man sich die Sache so zu denken, dafs die durch Fixationslinien oder Eintheilung bedingte Vermehrung oder Verminderung der auf eine Blickbewegung verwendeten Muskelenergie die Schätzung des durchmessenen Raumes im gleichen Sinne beeinflufst. — Etwas anders verhält es sich nach dem Verf. mit den constanten Strecken- und Richtungstäuschungen (Ueberschätzung verticaler oder höherliegender Distanzen; — scheinbare Abweichung einer monocular betrachteten Verticalen), indem hier die Nothwendigkeit der Täuschung unmittelbar in der anatomischen Einrichtung des Sehapparates begründet sei (Asymmetrien im Muskelsystem des Auges; — unwillkürliche Convergenz der Blicklinien bei Senkung der Visirebene). — Von den bisher besprochenen, primär physiologisch bedingten Täuschungen werden schliefslich noch die psychologisch bedingten Associationstäuschungen unterschieden, wozu einerseits die Täuschungen durch Angleichung bei wenig verschiedenen, andererseits die Täuschungen durch Contrast bei bedeutend verschiedenen Gegenständen gerechnet werden; beide werden auf das Princip zurückgeführt, dafs wir die Sinneseindrücke im Allgemeinen nicht isolirt, sondern in ihren Verhältnissen zu einander auffassen. — Es folgt eine Erörterung mehrerer Fälle, in welchen verschiedene Täuschungsmotive sich mit einander compliciren, und eine zusammenfassende Kritik der vorliegenden Theorieen (der perspectivischen Theorie von Hering, Guye und Thiéry, der Contrasttheorie von Helmholtz, Loeb und dem Referenten, der Confluxionstheorie

von Müller-Lyer, und der mechanisch-ästhetischen Theorie von Lipps). Als allgemeiner Fehler derselben wird ihre psychologische Natur, die Auffassung der optischen Täuschungen als Urtheils- statt Wahrnehmungstäuschungen, die Zurückführung derselben auf die Macht der Einbildungskraft bezeichnet; diese intellectualistische Betrachtungsweise sei durch die Einsicht zu ersetzen, dafs die optische Täuschung zum Wahrnehmungsinhalte selbst gehört, und demnach aus den Bedingungen der Wahrnehmung zu erklären ist. Von diesen Bedingungen seien nach dem Vorhergehenden besonders die Blickbewegungen und Blickrichtungen als entscheidende Momente für das Auftreten der Täuschungen anzuerkennen. Die Vorstellung dieser Blickbewegungen und Blickrichtungen beruhe auf Druck- und Spannungsempfindungen im Auge, und die Intensität jener werde an die Intensität dieser gemessen: daher sei es begreiflich, dafs die durch die verschiedenen Täuschungsmotive bedingte relative Zunahme jener Empfindungen auch den Schein einer Zunahme der bei der Blickbewegung durchmessenen Raumgröfse erzeugt. Heymans (Groningen).

Sophie Bryant. **Variety of Extent, Degree, and Unity in Self-Consciousness.** *Mind.* Bd. VI, S. 71—89. 1897.

Als Factoren des Selbstbewufstseins werden vor Allem angegeben: die Elemente des Willens und der Willkürlichkeit mit dem entsprechenden Gefühlscomplex, und das Bewufstsein der übrigen Gefühle des gegenwärtigen bezw. vorgestellten Zustandes, und so auch der auf Grund partieller Gleichheit reproducirten bezw. neu producirten Gefühle. Auf diese Zusammenhänge wird nicht weiter eingegangen, dagegen eine Reihe von vorzüglich beobachteten Thatsachen gegeben: über die allmähliche Entwickelung des Selbstbewufstseins und seine verschiedene Höhe, über die individuellen Verschiedenheiten in dem Verhältnifs der Ueberlegung zu den Trieben (over-deliberate persons, over-practical persons), das Verhältnifs zu ähnlichen und entgegengesetzten Anlagen (Ausleben und Hinderung desselben), das Verhältnifs zum vorhandenen Energievorrath, den Einflufs der Willkür und Einübung in ethischer Hinsicht, das psychologisch so wichtige momentane Auftauchen, Abschwächung und Verschwinden, und das Ausfallen des Selbstbewufstseins, abgesehen von pathologischen Fällen. Im Ganzen steht die Untersuchung auf dem Standpunkte des ethischen Ideals der älteren und mittleren Stoa und implicite also auch desjenigen vielfach der höheren Culturen mit der Vielseitigkeit ihrer Ansprüche gegenüber der sozusagen zufälligen, constellatorischen Einseitigkeit von Reizung und Einwirkung, Herausbildung der betreffenden Züge und der Einübungsverhältnisse dieser Züge im Hinblick vor Allem auf ihre Frequenz. Wenn auch das Normative aufserhalb der Abhandlung liegt, so ist doch dieselbe gerade für den Pädagogen und Ethiker sehr anregend, wobei dann die vorhandenen Lücken allerdings zu ergänzen sind.

P. Mentz (Leipzig).

L. G. Birch. **Distraction by Odors.** *Americ. Journ. of Psychol.* IX (1), S. 45—55. 1897.

Die Ablenkung der Aufmerksamkeit geschah für Feststellung der Unterschiedsempfindlichkeit für Intensitäten des Fallphonometers (Methode der r. und f. Fälle) durch nach dem ersten Schalle applicirte Geruchsreize. Die Zusammenstellung der Wirkungen erfolgte auf Grund der Abweichungen des Procentsatzes der richtigen Fälle bei Anwendung der Ablenkung gegenüber dem normalen Procentsatz. Mit Berücksichtigung der Aussagen ergiebt sich: Sie sind am gröfsten bei sehr bekannten und daher stärker reproductiven Gerüchen, sodann bei unbekannten und dadurch die Aufmerksamkeit in Anspruch nehmenden Gerüchen, sodann bei leicht erkennbaren und vertrauten Gerüchen, deren Erkennen die Vorstellung herbeiführt, als wäre der eigentliche Versuch bereits vorüber. Die Tabellen S. 46 und 52 sind für weitere Versuche jeder Art eine dankenswerthe Vorarbeit. Hinsichtlich der genannten Momente sind natürlich beträchtliche individuelle Unterschiede vorhanden. P. Mentz (Leipzig).

Marx Lobsien. **Ueber das Wesen der Zahl.** *Zeitschr. für Philos. u. Pädag.* IV. Jahrg., 4. Heft. S. 261—276.

Da die Zahl weder rein formaler Natur noch auch etwas sinnlich Wahrnehmbares ist, so mufs sie psychologisch erklärt werden. — In ihren Elementen reicht sie allerdings bis in die früheste Zeit hinauf, gleichwohl setzt sie aber eine bestimmte Stufe geistiger Bildung voraus; auch ist sie gegen die Qualität der Dinge nicht gleichgültig, insofern nur gleichartige Gegenstände gezählt werden können. „Die Zahl ist eine bestimmte Betonung der subjectiven Form der Zusammenfassung gleicher oder engstverwandter Empfindungen.“ (265) — Die ersten Ansätze zur Zahlvorstellung bilden die Begriffe des Mehr sowie der Einheit und Vielheit, für deren Entstehung das egoistische Interesse und das Spiel von hoher Bedeutung sind. Ferner setzt aber auch das Zählen das Vorhandensein einer „Parallel- oder Zählreihe“ voraus, für welche es verschiedene Hülfsmittel giebt. Verf. zählt deren fünf auf: 1. Die Gegenstände bilden ihre eigene Zählreihe (Tausch). 2. Leicht handliche sinnliche, relativ gleiche Dinge derselben Gattung (Erbsen etc.) oder deren künstliche Form (Zählbrett, Zählschnur). 3. Bestimmte Zeichen (Kerbschnitte, Handzeichen im weiteren Sinne). 4. Die Glieder des Leibes. 5. Die Sprache.

Was die verschiedenen Stufen des Zählens anlangt, so findet auf der niedrigsten nur Juxtaposition statt; auf der nächst höheren sind bereits Zuammenfassungen und Gelegenheiten zur graphischen Darstellung vorhanden, während die Juxtaposition nur noch theilweise angewendet wird. Bald gesellt sich auch zur additiven Bezeichnung die multiple, als Ausdruck der Wiederholung der nämlichen psychischen Thätigkeit. Am vollkommensten ist die indische Positionsstufe, wo „Vervielfältigung und Verminderung aufsteigend und absteigend durch Abtheilung von Zahlschichten geschieht, deren Werth sich in geometrischer Progression vermindert“ (275). Die sprachlichen Bezeichnungen, deren

Vorzug vor Allem darin liegt, dafs sie die Synthesen von Einheiten kurz und knapp ausdrücken, werden allmählich selbständig und somit zu **Zahlwörtern**.

Schon aus dieser Wiedergabe des hauptsächlichsten Inhalts erhellt, wie wenig die vorliegende Arbeit eine erschöpfende Untersuchung ihres Themas genannt werden kann. Abgesehen davon, dafs das Wesen der Zahl auch ein erkenntnifstheoretisches Problem ist, genügen z. B. die Bemerkungen des Verf. nicht, um die Entstehung der Vorstellung des Mehr oder Weniger, der Einheit und Vielheit zu erklären; auch erfahren wir nicht, auf welche Weise die Fähigkeit, die Parallel- oder Zählreihe selbst zu zählen, gewonnen wird. Wollte jedoch Verf. lediglich einige Beiträge zur Erklärung des Wesens der Zahl geben, dann ist er sicherlich seiner Aufgabe voll und ganz gerecht geworden. Namentlich die Betonung der genetischen Methode und die Beachtung des Antheils, den das Gefühl an dem Entstehen der Zahlvorstellung hat, sind dankenswerthe Fingerzeige.

Arthur Wreschner (Giefsen).

E. H. Donkin. **Suggestions on Aesthetic.** *Mind* N. S. VI, S. 511—525. 1897.

Einheit in Mannigfaltigkeit gefällt, weil das Bewufstsein Verschiedenheit seiner Inhalte voraussetzt, aber selbst eine Einheit ist; Einheit ohne Mannigfaltigkeit würde das Bewufstsein aufheben, Mannigfaltigkeit ohne Einheit widerspräche seiner Natur. Auf Einheit in der Mannigfaltigkeit beruht alle Schönheit; auch die „expressive" Schönheit setzt die Vorstellung eines entsprechenden Originales voraus. Wenn wir manchmal die geringere der gröfseren Einheit vorziehen (gewisse Unregelmäfsigkeiten im Metrum, Menschbild in Stein), so liegt das vielleicht am erhebenden Gefühle, welches wir auch im Leben haben, wenn es uns gelingt, das Ungenügende genügend zu machen. Aus den nämlichen Gesichtspunkten wird der Reiz einer interessanten Landschaft, eines nicht ganz regelmäfsigen Gesichtes, des etwas rauhen Klanges der Hoboe, eines blos in fragmentarischem Zustande vorliegenden Gedichtes erklärt. Als letzter Gegenstand ästhetischer Betrachtung wird schliefslich, im Gegensatz zu den ursächlichen und gesetzlichen Beziehungen, die ursprüngliche Einrichtung des Weltalls bezeichnet, in deren verborgenem Sinne alle Verschiedenheit sich zur Einheit verbindet.

Heymans (Groningen).

G. V. Dearborn und F. N. Spindler. **Involuntary Motor Reaction to Pleasant and Unpleasant Stimuli.** *Psych. Rev.* IV (5), S. 453—462. 1897.

Zur Prüfung der bekannten Münsterberg'schen Hypothese über die Natur der Lust- und Unlustgefühle wurden bei 19 Personen die nach Application verschiedenartiger Geruchs-, Farben- und Schallreize eintretenden Beuge- und Streckbewegungen des Kopfes und der Hände registrirt. Es stellte sich heraus, dafs die Beugungen und die Streckungen sich bei den als angenehm, unangenehm oder indifferent beurtheilten Reizen beziehungsweise verhielten wie 1 : 2, 2 : 1 und 1 : 1; was der Hypothese entspricht. Als entgegenwirkende Momente werden erstens Hemmungen, welchen sich besonders die „mehr civilisirte" rechte Hand zugänglich erweist, sodann Adaptationsbewegungen, welche vorzugsweise am Kopf auf-

treten, bezeichnet. Auch individuelle Prädispositionen, welche die eine oder die andere Bewegungsart bevorzugen, liefsen sich feststellen.

Heymans (Groningen).

H. T. Lukens. **Die Entwickelungsstufen beim Zeichnen.** *Die Kinderfehler. Zeitschr. f. Pädag. Pathologie und Therapie in Haus, Schule und sozialem Leben.* Jahrg. II, Heft 6. 1897.

In der Entwickelung des Kunstsinns eines Menschen lassen sich zwei Seiten unterscheiden: das Interesse an der producirenden Thätigkeit, an der schöpferischen Kraft der Hand sowohl wie auch an der Phantasie, andererseits die Empfänglichkeit für den sinnlichen und intellectuellen Eindruck. Durch ungleichartige Entwickelung und gegenseitige Beeinflussung beider entstehen merkwürdige Perioden, die zugleich gewisse Wendepunkte in der künstlerischen Entwickelung des Kindes erkennen lassen. In der I. Periode (bis zum 4. oder 5. Lebensjahre) überwiegt das Interesse am fertigen Product. Kennzeichen der II. Periode ist die Herrschaft der „künstlerischen Illusion" K. Lange's; die beim Kritzeln auftretende Phantasiethätigkeit bildet einen Höhepunkt in der künstlerischen Entwickelung, den der Zeichenunterricht leider bisher nicht zu benutzen versteht. Das Kind sträubt sich, nach der Natur zu zeichnen; zeichnet es ja doch überhaupt nur, um sich das Abwesende zu vergegenwärtigen. Der nun durch die Schule eintretende Beobachtungsunterricht wirkt ernüchternd. Die auffassende Thätigkeit wird durch den Reiz der Umgebung und durch Unterrichtsmethoden der Schule unverhältnifsmäfsig auf Kosten der productiven entwickelt, so dafs letztere brach liegt („Barnes' Plateau"); daher die schon mehrfach beobachteten zwischen dem 12. und 14. Lebensjahre liegenden geringen Fortschritte im Zeichnen. Die Zeichnungen werden sauberer, doch die Zeichenlust ist fort. Nur bei wenigen glücklicheren Naturen findet sich im Jünglingsalter eine Wiedergeburt schöpferischer Kraft, wo dann das Interesse am fertigen Product zurücktritt („Miller's Aufsteigung"). Verf. veranschaulicht seine originelle Idee durch zwei Curven, die sich im 5., 10. und 20. Lebensjahre schneiden. Ref. glaubt bei methodischem Unterricht in der Naturbeschreibung, der skizzirendes Zeichnen und Malen gebührend berücksichtigt, das Barnes'sche Plateau erst nach dem 14. Lebensjahre und milder ausgeprägt constatiren zu können.

K. Pappenheim (Berlin).

Go. Heinzel. **Versuch einer Lösung des Willensproblems im Anschlufs an eine Darstellung und Kritik der Theorien von Münsterberg, Wundt und Lipps.** Inaug.-Dissert. Zürich 1897. 79 S.

Der Gang der Untersuchung ist durch den Titel angedeutet. Nachdem der Verf. in der, jedesmal an die Darstellung der verschiedenen Theorieen sich anschliefsenden, Kritik zwischen dem, was ihm in den Theorieen unhaltbar, und dem, was ihm als richtig erscheint, geschieden hat, läfst er ganz kurz seinen eigenen Versuch folgen. Dieser soll nun nichts weiter sein, als eine Ergänzung der Lipps'schen Darstellung durch Aufnahme der Anticipation des Gewollten und Einführung der Gefühle als derjenigen

Factoren, welche das seelische Geschehen in eine bestimmte Richtung lenken. So erhält H. ungefähr folgendes Resultat:

Der Wille ist keine selbstständige, elementare Function der Seele, wenn auch ein specifischer seelischer Vorgang. Er setzt sich aus einer Mehrheit von Factoren zusammen. Zunächst ist das Willens- oder Thätigkeitsgefühl das alleinige maafsgebende Merkmal für alle Willenserscheinungen (mit Lipps und Wundt). Dazu kommt die Anticipation des Gewollten (gegen Lipps und Wundt), die aber nie eine „vollinhaltliche“ (gegen Münsterberg) ist, sondern immer nur in einer mehr oder weniger deutlichen, oft nur „durch ein Gefühl gekennzeichneten“ Vorausnahme des Zieles besteht. Aufserdem sind noch Gefühle der Lust und Unlust vorhanden. Diese bilden die bewegenden Kräfte der psychischen Vorgänge; sie geben allem seelischen Geschehen Richtung und Ziel (gegen Lipps). Ein Inhalt kann nur dann Gegenstand des Wollens werden, wenn bereits ein allgemeineres Wollen vorhanden ist. Dieses ist wieder einem noch allgemeineren eingeordnet. Jedoch ergiebt sich so keine unendliche Reihe einander bedingender Wollungen oder Zwecksetzungen, denn es giebt einen letzten Zweck, die Erhaltung des eigenen Ich. Die auf Erhaltung des Ich gerichteten Bethätigungen werden in erster Linie von den Gefühlen der Lust und Unlust geleitet. Wenn nun einer, durch Gefühle nach einem bestimmten Ziele gerichteten, von Vorstellung zu Vorstellung fortschreitenden, seelischen Bewegung ein Hindernifs entgegentritt, so erzeugt das gehemmte seelische Geschehen zusammen mit den durch „Irradiation“ hervorgebrachten Veränderungen und Spannungen in den Muskeln, der Kopfhaut und anderen Organen das Thätigkeitsgefühl. Aufserdem entsteht die Anticipation des Gewollten und zugleich ein Lustgefühl, das um so stärker wird, je vollständiger die Anticipation das Ziel vorwegnimmt. Ist Alles dies gegeben, dann erleben wir das, was der Sprachgebrauch „Wille“ nennt.

A. Pfänder (München).

Johannes Jaeger. **Wille und Willensstörungen. Eine psychologische Studie.** Langensalza, Hermann Beyer u. Söhne, 1897. 28 S.

Die vorliegende Studie ist die Erweiterung eines auf dem Münchener Psychologencongrefs gehaltenen, in der Zeitschrift *„Die Kinderfehler“* abgedruckten Vortrages. Im Anschlufs an die kritische Würdigung der pädagogisch wichtigsten Willenstheorieen unterzieht Verf. das normale Wollen einer eingehenden Analyse. Die Willensstörungen ergeben sich aus der Beeinträchtigung der beiden wesentlichen Componenten des Willensprocesses, der Begierde als dem bewegenden, der Vernunft als dem im Sinne einer Controle hemmenden Factor. Die Hypobulie (Willensschwäche) ist charakterisirt durch eine geringere Spannung der impulsiven Elemente, deren abnorm hohe Spannung die Hyperbulie (Willenssteigerung) bedingt. Aus beiden resultirt die Dysbulie (fehlerhafter Wille). Verf. wendet diese Begriffe auf die im Gebiete des Wollens vorkommenden Fehler der Kinder an und weist hierdurch den Weg zur Behebung der letzteren durch pädagogische Einwirkungen. Da für die Charakterentwickelung der Kinder vor Allem die Umgebung in Betracht kommt, so spricht sich Verf. dafür aus, „die schädigenden Einflüsse der

schlechten Umgebung durch Versetzung in ein angemesseneres Milieu zu paralysiren und damit die Vorbedingungen einer normalen Entwickelung der Willenssphäre zu schaffen." Dieser Forderung wird am besten durch die in England eingeführte Zwangserziehung entsprochen, deren Bedeutung aus dem seit ihrer Einführung bedeutendem Rückgang der Criminalität der Jugendlichen und weiterhin auch der Erwachsenen erhellt.

Theodor Heller (Wien).

Bechterew. **Die Erröthungsangst als eine besondere Form krankhafter Störung.** *Neurol. Centralbl.* Bd. 16, H. 9, S. 386–391. 1897.

Verf. bespricht zwei Fälle, bei denen das Erröthen, hervorgebracht durch die „Angst vorm Erröthen" einen krankhaften und äufserst peinigenden Umfang angenommen hatte und glaubt für diese gemeinhin der Neurasthenie eingeordnete Erscheinung eine „besondere Form von krankhafter Störung" aufstellen zu müssen. Liepmann (Breslau).

Frenkel. **Die Ursachen der Ataxie bei der Tabes dorsalis.** *Neurol. Centralblatt* Bd. 16, H. 15 u. 16, S. 688—693 u. 724—739. 1897.

Der um die Behandlung der Tabes wohlverdiente Verf., welchem in ungewöhnlich reichem Maafse Gelegenheit geboten ist, das Krankheitsbild der Tabes zu studiren, tritt mit Entschiedenheit gegen die Theorie auf, welche die Ataxie der Tabiker auf Läsion coordinatorischer Centren zurückführt, und verficht ihr gegenüber die Lehre, dafs Ataxie bei Tabes durchweg durch Sensibilitätsstörungen bedingt ist. Nach seinen Erfahrungen fehlen bei genügend feiner Untersuchung Störungen der Lage und Bewegungsempfindungen nie, solche der Hautempfindung selten, wo manifeste Ataxie vorliegt. F. bespricht verschiedene Umstände, welche leicht den Parallelismus der Sensibilitätsstörungen und der Ataxie übersehen lassen. (Geringe Störungen der Gelenkempfindungen können durch das Contractionsgefühl der Muskeln compensirt werden u. s. w.) Augenschlufs verstärkt die tabische Ataxie immer. Die äufseren Umstände (Bodenbeschaffenheit u. s. w.) ändern Art und Grad der Ataxie. Beides spricht gegen die „centrale" Theorie.

F. fafst seine Ansicht dahin zusammen, dafs die atactische Bewegung des Tabikers als die „Reaction auf die Störung der Empfindung in dem Muskel- und Gelenksystem" aufzufassen sei.

Die Erfolge der Uebungstherapie sprechen nicht gegen diese Theorie. Der Werth der Uebung besteht darin, dafs die regulirenden Centralapparate dazu erzogen werden, sich mit einem Minimum von sensiblen Eindrücken zu begnügen. Liepmann (Breslau).

Pierre Janet. **L'influence somnambulique et le besoin de direction.** *Revue philosophique* Bd. 43, S. 113—143. 1897, Nr. 2.

An der Hand einer grofsen Anzahl sehr interessanter Beispiele unterzieht Verf. die Folgeerscheinungen einer Hypnose einer eingehenden Betrachtung und psychologischen Analyse. Er theilt zunächst die Gesammtheit dieser Erscheinungen in drei verschiedene Stadien. Unmittelbar nach dem Erwachen stellt sich eine ein- bis zweitägige Ermüdung ein,

namentlich bei Personen, deren fixe Ideen man während des Schlafes bekämpft hat. Hierauf folgt ein besonderes Wohlbefinden mit gesteigerten geistigen Fähigkeiten (Période d'influence somnambulique). Schliefslich zeigen sich wiederum die alten Krankheitserscheinungen und der Kranke verlangt sehnsüchtigst nach seinem Magnetiseur und der erneuten Einschläferung (Période de la passion somnambulique).

Um die Dauer der posthypnotischen Beeinflussung zu bestimmen, hat Verf. zwei Arten von Versuchen angestellt. In dem einen Falle gab er während des Schlafes verschiedene Befehle für verschiedene Zeitpunkte, in dem anderen Falle ertheilte er den nämlichen Befehl für unbeschränkte Zeit. Es ergab sich nun, dafs die Beeinflussung in den meisten Fällen 8 bis 30 Tage nachwirkte, manchmal auch nur 1 Tag, in seltenen Fällen allerdings auch 80 Tage. Im Allgemeinen verlängert sich allmählich diese Zeit mit der Zunahme der Einschläferungen.

In der Periode der Beeinflussung denken die Kranken dauernd an ihren Hypnotiseur, gewöhnlich mit einem Gefühle der Verehrung und Liebe, dem sich nicht selten eine gewisse Furcht und ein egoistisches Interesse beimischt; oft vergegenwärtigen sie sich ihn sogar durch Hallucinationen, beschäftigen sich mit ihm auch unbewufster Weise, was sich im automatischen Niederschreiben seines Namens und im Erblicken seiner Person in spiegelnden Gegenständen zeigt. Diesem fortwährenden Gedanken an den Hypnotiseur ist auch das Wohlbefinden zuzuschreiben; der Kranke glaubt sich von seinem Hypnotiseur dauernd beobachtet und unterdrückt daher die Aeufserungen seiner Krankheit. Sobald aber wiederum das Verlangen nach erneuter Einschläferung sich einstellt, treten an Stelle der Verehrung Vorwürfe und der Gedanke an den Hypnotiseur ist nur noch bedingt durch die Erinnerung an den Arzt, der geholfen hat.

Was die psychologische Natur dieser Verehrung des Hypnotiseurs betrifft, so hat sie offenbar eine gewisse Aehnlichkeit mit dem normalen Gefühle der Liebe, und doch ist sie vielfach von diesem unterschieden. Sonst würde sie sich ja nicht bei Alt und Jung, bei Männern wie Frauen einstellen, und stets nach einer bestimmten Frist wieder verschwinden. Auch lassen sich beide Gefühle bei Kranken, die gleichzeitig eine Person des anderen Geschlechtes lieben, sehr gut von einander unterscheiden. Mehr Verwandtschaft hat dagegen diese eigenthümliche innere Stellungnahme zu dem Magnetiseur mit den Erscheinungen, die man in Fällen von Psychasthenie beobachtet, wo das blofse Aufsuchen des Arztes ohne Hypnose genügt, um krankhaften Zweifel, Unentschlossenheit etc. zu beseitigen. Hier wie dort handelt es sich offenbar um eine pathologische Willensschwäche. Starke Emotionen sind wohl vorhanden, aber am unrechten Platze; ferner ist die gefafste Idee zu einfach und beschränkt, um die active synthetische Function der Seele wachzurufen, so dafs die automatischen Vorgänge die Oberhand gewinnen. Sache des Arztes ist es deshalb, durch die verschiedensten Mittel die Macht der betreffenden Idee zu vergröfsern, ein wirksames Gedankensystem in dem Kranken zu schaffen. Von dieser Art der Beeinflussung unterscheidet sich nun die hypnotische und suggestive nur dadurch, dafs sie auch auf die unbewufsten Vorgänge einwirkt. — Die Rückkehr der Krankheit tritt aber deshalb ein, weil sich

allmählich die Umstände ändern, denen gegenüber der Kranke wieder rathlos wird. Denn selbt bei möglichst gleichmäfsiger Lebensweise und bei Vermeidung oder Ausführung der nämlichen Handlung, läfst sich eine Identität der Umstände dauernd nicht erhalten.

Die Schlufsfolgerung, die Verf. aus diesen Betrachtungen zieht, betreffen einerseits die Therapie, anderseits normalpsychologischer Probleme. Jene darf nicht allzuplötzliche Heilung anstreben, sondern eine Erziehung des Geistes. Hierzu ist einerseits eine vollkommene Leitung des Kranken, anderseits eine Beschränkung dieser Leitung auf das Minimum nöthig, derart, dafs der Kranke immer mehr seinen Arzt entbehren lernt. Die Hypnose darf nicht zu häufig angewandt werden, die geistigen Functionen sind durch alle möglichen Mittel (Hygiene, Medicamente, Uebung der Aufmerksamkeit, Vereinfachung, ja Monotonie der Lebensweise und so Vermeidung der geistigen Ermüdung) zu heben. — Was die Resultate für die normale Psychologie anlangt, so weist Verf. darauf hin, dafs auch sonst namentlich in der Kunst und Wissenschaft es Viele giebt, die völlig unselbständig sind, nur an Arbeiten sich wagen, in denen Andere vorgearbeitet haben. Solche Personen können sich nicht einmal auf eigene Faust hin amüsiren. Von ihnen unterscheiden sich die Hysterischen nur darin, dafs sie eine noch ausgeprägtere Unselbständigkeit besitzen, noch mehr unmündigen Kindern gleichen, denen die Willenskraft fehlt, sich an die stets wechselnde Welt anzupassen.

In diesen Ausführungen des Verf. liegt offenbar viel Zutreffendes und gar mancher fruchtbare Ansatz für eine rationelle Erklärung des Eingriffes der Hypnose in das Seelenleben; auch der Hinweis auf verwandte Erscheinungen im Gebiete der normalen Psychologie hat viel für sich. Ob jedoch eine einseitige Berücksichtigung der Anomalien in der Willenssphäre genügt, um die mannigfaltigen Erscheinungen der Hysterie und ähnlicher Erkrankungen und ihre Heilung durch Hypnose und Suggestion zu erklären, erscheint mehr als fraglich. Zum Mindesten wäre dann eine Auseinandersetzung des Einflusses, den der Wille nach des Verf. Meinung auf die sonstigen psychischen Functionen hat, erforderlich. Schon die Thatsache, dafs der somnambulische Einflufs nach einer bestimmten Zeit regelmäfsig aufhört, zeigt das Unzulängliche in der Erklärungsweise des Verf. Denn der Hinweis auf den Wechsel der Umstände wirkt wenig überzeugend, zumal der Verf. selbst zugiebt, dafs eine Constanz der letzteren nie möglich ist. Spielen nicht vielmehr auch physiologische Vorgänge hier eine bedeutende Rolle? — Auch der Vergleich mit den vielen unselbständgen normalen Personen erfordert grofse Vorsicht. Wer ist denn von jedweder Beeinflussung unabhängig? Es handelt sich doch immer nur um graduelle Unterschiede; aber diese sind wohl zu beachten und für die Unterscheidung zwischen Krankhaftem und Gesundem zu verwerthen.

Arthur Wreschner (Giefsen).

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referirten Buches oder einer referirten Abhandlung. Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates und die übrigen Seitenzahlen auf das Vorkommen im Text.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.



